

Drahtseilbahn Lausanne-Ouchy

mit

Bericht über die Reconstructions - Arbeiten des Tunnels „Sous du Montbenon“.

Von

Ferdinand Reiter,

Ingenieur der Pilsen-Priesener Bahn.

(Mit Zeichnungen auf Blatt Nr. 2.)

II. Theil.

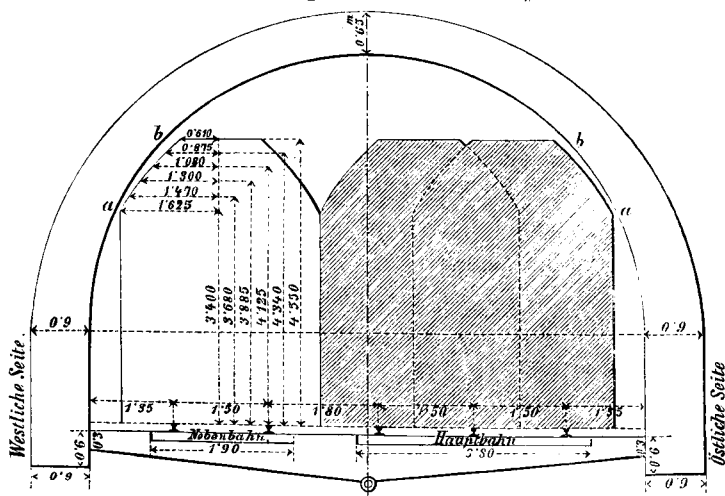
Reconstruction des „Sous du Montbenon“-Tunnels.

Allgemeine Vorbemerkungen.

Der 250^m lange Tunnel „sous Montbenon“, welcher unmittelbar bei der Einsteighalle des Bahnhofes „Flon“ beginnt, und bei der Station „St. Luce“ endet, hat wegen der drei Geleise, welche er aufnehmen muss, 9.0^m lichte Weite und 6.1^m lichte Höhe (Fig. I*).

Figur I.

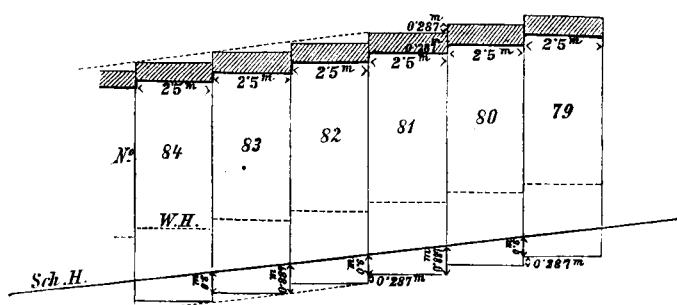
Normal- und Durchfahrtsprofil des Tunnel „sous Montbenon“.



Da derselbe in einer Steigung von $11\frac{1}{4}\%$ liegt, und man horizontale Fundamente anlegen wollte, so wurde der ganze Tunnel in 100 fast gleich langen Ringen (2.5^m) ausgeführt, und jeder dieser Ringe um die der Steigung entsprechenden 28.7^m höher gelegt als der andere, wodurch erzielt wurde, dass sich keine grössere Fundamenttiefe als $88.7\text{m} = (60 + 28.7)$ ergab. (Fig. II.)

Sowohl Achse als Nivellette waren nach dem Projecte in einer Geraden.

Figur II.



Schon im Vollendungsjahre (d. i. 1877) nahm man wahr, dass der Tunnel im unteren Drittel, und zwar in den Ringen 70 bis 90, nicht die richtige Weite besitze.

*) Mit römischen Ziffern sind die in dem Text aufgenommenen Zeichnungen, mit arabischen jene auf Blatt 2 bezeichneten.

Wohl war bekannt, dass bei der Ausführung von Seite der Unternehmung ein Absteckungsfehler von circa 20^{cm} gemacht worden war; vorgenommene Messungen ergaben jedoch, dass der Tunnel westlich theilweise 40^{cm} zu eng sei, daher das westliche Widerlager verschoben worden sein müsse.

Es wurden nun sofort genaue Messungen angestellt, indem man die Entfernungen der Widerlager an verschiedenen Punkten ermittelte und öfters controllirte; wobei jedoch übersehen wurde, diese Messungen auf eine fixe Linie zu beziehen, um mit positiver Sicherheit sagen zu können, welches Widerlager in Bewegung sei. Die Messungen ergaben ein Zusammengehen des Tunnels, und konnte man nach acht Monaten, vorzüglich in den Ringen 71 bis 77, bis 7^{cm} Bewegung constatiren.

In Verbindung mit dem früheren Befunde, dass das westliche Widerlager das Profil beenge, wurde nun die Annahme aufrecht erhalten, dass sich die westliche Seite bewege, dies um so mehr, als das östliche Widerlager sich als in einer Geraden liegend herausstellte.

Durch Verstärkung der westlichen Widerlager hoffte man dieser Bewegung begegnen zu können.

Zu diesem Behufe machte man im Jahre 1878 in dem Widerlager eines jeden zweiten Ringes der Partie von Nr. 74 bis 84 einen 1.0^m breiten und 1.6^m hohen Einbruch *a*, Fig. 1 und 2 (Blatt 2), verbreitete selben hinter dem Mauerwerk auf 1.4^m und ging, 1.8^m tief, stollenartig hinein.

Es blieben somit von dem ursprünglichen Widerlager zwei durch das Einbrechen gelockerte Pfeiler, *m* *n*, von 0.75^m Breite stehen, die während der Arbeit den 2.5^m langen Ring zu tragen hatten.

Die eingetriebenen Sporen *s* wurden einzeln ausgemauert und nur hinter den Ringen 79 bis 81 verbunden. Die Fundirung geschah theilweise auf Sch.-H.*), theilweise 0.6^m unter derselben, also auf die Tiefe der Widerlager.

Der Fuss der neuen Sporen wurde an der Brust um 20 bis 40^{cm} hinter die Flucht der Widerlager gesetzt, je nachdem von der normalen Tunnelweite fehlte; wobei man jedoch immer wieder in der W.-H. in die Flucht des alten Gewölbes kommen musste.

Die Wirkung dieser Verstärkung konnte voraussichtlich nicht befriedigen, denn:

1. Nur in dem Falle, als der Druck in der Richtung des Pfeiles *p* (Fig. 1, Blatt 2) wirkt, kann diese Verstärkung dem Gewölbe einen genügenden Widerstand gegen einen abnormen Schub verleihen; die Annahme eines so local auftretenden Druckes erscheint aber anderseits nicht wohl gerechtfertigt.

2. Nachdem die Sporen sehr schmal, und in keinem Verbande mit den alten Widerlagern hergestellt wurden, so dürften selbe vielleicht nicht einmal bei einem localen Drucke in der Richtung *p* das Gewölbe genügend schützen, sowie sie auch gegen erweichte Fundamente kaum einen Halt bieten.

3. Durch Herstellung der Sporen wurde sowohl der Verband der alten Widerlager gelockert und den stehen gebliebenen Pfeilern eine zu grosse Last aufgebürdet, als

*) Sch.-H. bedeutet Schwellenhöhe; W.-H. Widerlags- oder Kämpferhöhe.

auch durch das Zurücksetzen der neuen Brust dem Gewölbe theilweise die directe Stütze entzogen.

4. Wenn aber auch die Wirkung dieser Verstärkungen allen Anforderungen entsprochen hätte, so wäre selbe doch deshalb ungenügend gewesen, da hierdurch der Tunnel in 3·40^m über Sch.-H. nicht breiter geworden wäre, an welcher Stelle (*a b*, Fig. I) der für das Durchfahrtsprofil gefährlichste Punct gelegen ist.

Man sieht hieraus, dass diese Verstärkung sehr wenig Vortheile bringen konnte, und es ergaben auch die während und nach dieser Arbeit vorgenommenen Messungen eine continuirlich fortgesetzte Bewegung des Tunnels.

In Folge dessen entschloss sich die Gesellschaft ernstlich an die Reconstruction des Tunnels zu gehen.

Ueber Empfehlung des Tunnel-Inspectors der Gotthardbahn, Herrn Kauffmann, an den sich die Gesellschaft um Namhaftmachung eines in diesem Fache erfahrenen Ingenieurs wandte, wurde mir der Antrag gemacht, diese Arbeit in Regie auszuführen.

Ich reiste behufs vorläufiger Besichtigung des Tunnels nach Lausanne, und fand an den schlimmsten Stellen, dass das östliche Widerlager schief stehe und in demselben circa 3·5^m über Sch.-H. viele Steine stark zerdrückt waren.

Die Flucht des Tunnels war, auf Sch.-H., westlich ein Bogen *e i f*, Fig. III, östlich nahezu eine Gerade *b d*; hingegen 3·5^m über Sch.-H. betrachtet, schien die östliche Seite einen Bogen *g h l* nach Aussen zu machen ähnlich jenem auf der anderen Seite; so dass man zur Annahme kam, der Theil *e i f* sei herein und *g h l* hinaus gedrückt worden.

Zu dieser Annahme wurde man um so mehr hingeführt, als selbe mit der allgemein herrschenden Ansicht über Ursache und Art der Deformirung übereinstimmte.

Nach dieser flüchtigen Besichtigung übernahm ich die Arbeiten, und begann das Reconstructions-Geschäft nach kurzer Abwesenheit am 15. März 1879.

Vorarbeiten.

Nach Anfertigung einer Skizze für den Einbau und nach den hierfür nothwendigen Bestellungen schritt ich zur genauen Aufnahme und Untersuchung des Tunnels, ohne Rücksicht auf frühere Messungen.

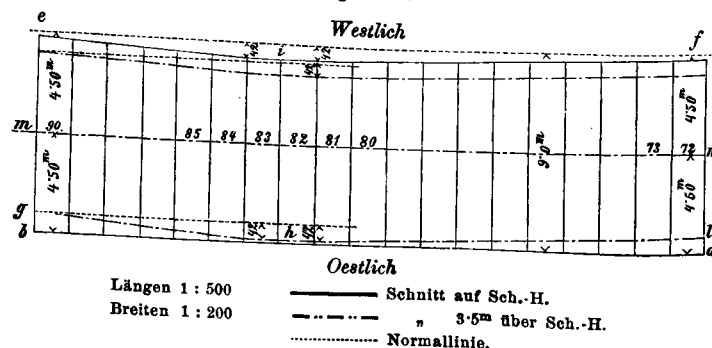
Von meinen mitgebrachten, im Tunnelbau erfahrenen Arbeitern liess ich den Tunnel betreffs gebrochener oder hohl klingender Steine genau untersuchen und diese mit rother Farbe bezeichnen; ausserdem wurden die Schlusssteine eines jeden Ringes an zwei Stellen annivellirt und in den Ringen 67 bis 93 durchaus, bei den anderen nur stellenweise Querprofil-Aufnahmen gemacht. Als Achse für letztere Aufnahme diente die durch den Tunnel, 6·0^m von den Widerlagern der Portale entfernt, gelegte Linie *m n* (Fig. III), auf welche in jedem Ringe die Widerlager und Gewölbe, und zwar in Sch.-H., W.-H., sowie auch in 3·5^m über Sch.-H. eingemessen wurden. Endlich wurde die Neigung des unteren Portals genau bestimmt, um den bereits früher constatirten Längenschub beobachten zu können.

Ich muss hier vorausschicken, dass der Tunnel nach dem belgischen Systeme ausgeführt worden war, wobei die Calotte bis 3·50^m über Sch.-H. reichte.

Die Resultate aller dieser Messungen etc. waren folgende:

In den Ringen Nr. 80 bis 90 wurden auf der östlichen Seite bei 3·5^m über Sch.-H. viele gebrochene und arg zerdrückte, hingegen westlich und in der Kappe nicht einmal gesprungene Steine gefunden, nur waren in den Ringen 82 bis 85 im westlichen Widerlager hohl klingende Steine.

Figur III.



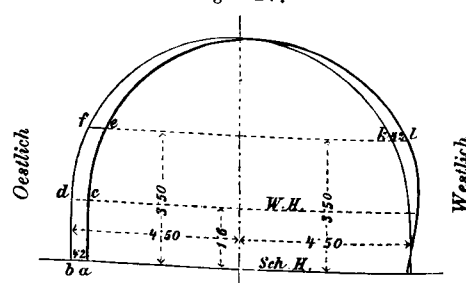
In den Ringen Nr. 70 bis 80 fanden sich nur einzelne zersprungene, in den Ringen 60 bis 62, 49 bis 53, 39 bis 45 beiderseits 3·5 bis 4·5^m über Sch.-H. mehrere gebrochene und theilweise zerdrückte Steine.

Das Nivellement ergab eine Abweichung der ausgeführten Schlusssteinhöhe von der ursprünglich projectirten um 90^{cm} (*a, b, c, d*, Fig. II, Blatt 2) nach abwärts, und bestand diese grösste Differenz in den Ringen 60 bis 62.

Diese Abweichung vom Project war jedenfalls absichtlich gemacht worden, um nicht gar zu nahe an die bei Ring 74—78 (Fig. II) knapp oberhalb des Tunnels führende Strasse zu gelangen.

Die Einmessungen auf die erwähnte fixe Linie ergaben, dass westlich alle Abstände in den drei verschiedenen Höhen um die Stücke *a b*, *c d*, *e f*, Fig. IV, zu eng waren, hingegen

Figur IV.



östlich der Abstand auf Sch.-H. richtig, auf W.-H. um *h i*, und 3·5^m über Sch.-H. um das Stück *kl* zu gross war, wobei es auffiel, dass *kl* nahezu gleich *a b* war.

Diese Deformation begann schon bei Ring 35, und war bis Ring 70 abwechselnd grösser oder kleiner, nahm jedoch von 70 bis 83 regelmässig zu, und erreichte bei 82 bis 84 die Grösse von 42^{cm}, um alsdann gegen den Ring 90 successive *a b* zu nehmen, und beim Portal wieder gleich Null zu werden. (Fig. III.)

Durch die Aufnahme der Querprofile erhielt ich für die zur Reconstruction beantragten Ringe Nr. 70 bis 90 vier verschiedene Formen.

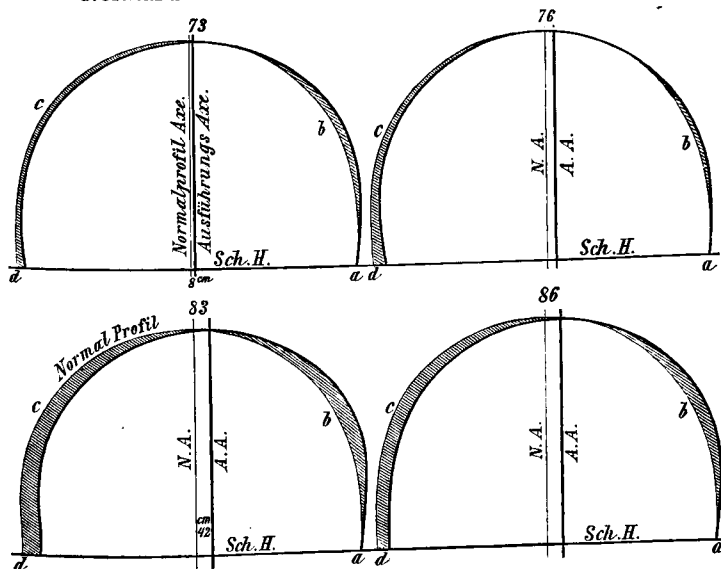
Entsprechend den bisherigen Annahmen, sollte ich nun die aufgenommenen Querprofile unter Zugrundelegung des fixen östlichen Widerlagers vom Punkte *a* (Fig. V) aus in das Normalprofil *a, b, c, d* einzeichnen, wodurch nebenstehende vier Figuren erhalten worden wären.

Aus diversen Ursachen, vorzüglich aber in Folge der vorgenommenen Untersuchungen und Messungen, sowie

auch wegen der Form der eben erwähnten Profile, kam ich bald zur Ueberzeugung, dass in den am meisten deformirten Ringen 80 bis 90 von einem abnormalen westlichen Drucke nicht die Rede sein kann, und ein solcher nicht an der Deformation Schuld tragen könne.

Figur V.

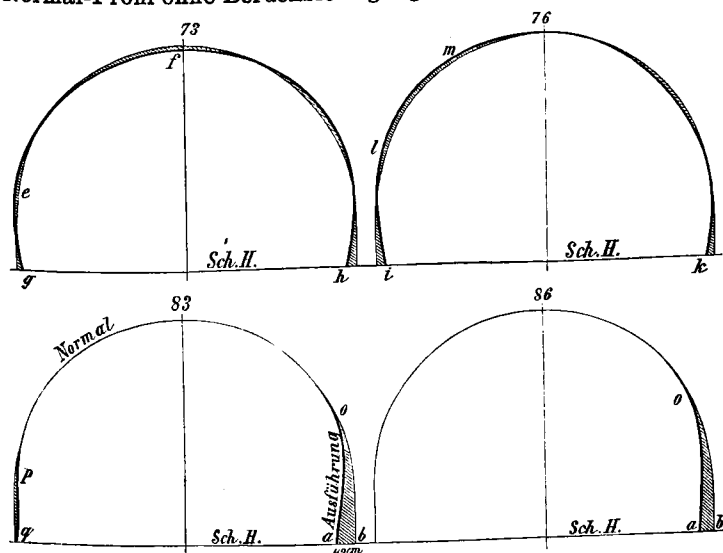
Normal-Profil nach der projectirten Tunnelachse.



Um ein richtiges Bild zu bekommen, passte ich die Querprofil-Aufnahmen den Normalprofilen möglichst genau an, wobei in den Ringen 80 bis 90 gleichzeitig das westliche Widerlager nahezu genau stimmte, und nur das östliche um das Stück ab , Fig. VI (im Maximum gleich 42^m) hereingedrückt erschien.

Figur VI.

Normal-Profil ohne Berücksichtigung des Absteckungs-Fehlers.



Die so erhaltenen vier Figuren bestärkten mich in meiner oben erwähnten Ansicht und hatte ich während der Ausführung öfters Gelegenheit unwiderlegbar nachzuweisen, dass, ausser dem in solchem Material immer auftretenden allgemeinen Drucke, wohl ein östlicher, aber kein westlicher Schub vorkomme, und dass der weitaus grösste Theil des thatsächlichen Fehlers nur einer falschen Absteckung und unrichtigen Construction zuzuschreiben sei.

In Folgendem erlaube ich mir diese vier Querprofile einer näheren Betrachtung bezüglich der daraus zu entnehmenden Druckwirkung zu unterziehen.

In der Partie 70 bis 73 (Ring 73) ist das Gewölbe in der Kämpferhöhe (e) erweitert, am Schlusse f gesenkt, und in der Sohle gh eingedrückt. Aus dem Längenprofil, Fig. 11, ist zu ersehen, dass bei Ring 74 plötzlich das Terrain oberhalb des Tunnels mächtig wird, auch findet sich dort im Schlemmsand viel Wasser.

Es ist also ein nahezu senkrecht wirkender Druck vorhanden. Die Widerlager sind in Folge dessen und wegen etwas erweichtem Fundamente zusammen gegangen.

In der Partie 75 bis 79 (Ring 76) bemerkt man ein Eingehen der Fundamente ik und ein schwaches Hinausschieben der westlichen Gewölbsseite lm oberhalb der Kämpferhöhe, an welchem nur ein östlicher Schub schuld sein kann, wogegen etwas erweichte Fundamente, und der allseitige Druck das Ausweichen der Fundamente nach Innen verursachte.

Die Ringe 79, 80, 81 waren, abgesehen von der zu östlichen Lage, der Form nach nahezu normal, so dass auf einen abnormalen Druck nicht geschlossen werden kann.

Auch in den Ringen 81 bis 90 (Ring 86) kann, mit Ausnahme jener von 83 bis 85 (Ring 83), ein besonderer Schub nicht angenommen werden, denn die schiefe Stellung der östlichen Widerlager rührt nicht von einem solchen, sondern von einer incorrecten Ausführung her; und eben diese unrichtige Construction trug viel zur Verdrückung der Steine nächst o bei.

Auch diese Schlussfolgerung erwies sich später durch die Art des Mauerungsbefundes und der Materialgattung als unbestreitbar.

Bei den Ringen 83 bis 85 schien die Einbiegung der Widerlager bei $p q$ von einem westlichen Drucke herzu rühren, jedoch ergab sich aus vielen anderweitigen Erscheinungen, dass auch hieran nur ein Schub von Osten die Ursache sein konnte.

Die natürliche Folge dieser gegen früher ganz geänderten Ansicht über die Sachlage war ein ganz neuer Arbeitsplan für die Reconstructions-Arbeiten, und wären nun selbe, wenn es sich blos um die Beschaffung des nöthigen Raumes für die Durchfahrtsprofile und um die Haltbarkeit des Tunnels gehandelt hätte, viel einfacher geworden, da hiernach in der Hauptsache nur die Auswechslung der östlichen Widerlager vorzunehmen gewesen wäre, während früher auch die Auswechslung der westlichen Seite beantragt war. Freilich hätte diese Ausführung in dem Geleise zwei Contracurven von 200^m Breite auf 80^m Länge bedingt, was aber den Verkehr durchaus nicht unmöglich gemacht hätte*).

Wegen der Betriebs-Erschwernisse und grösseren Erhaltungskosten, vorzüglich aber wegen wahrscheinlicher Entgleisung des Zuges im Falle eines Seilbruches, entschloss sich jedoch die Gesellschaft, die entfallenden Mehrauslagen von circa 60.000 Francs nicht scheuend, die Reconstruction,

*) Während der ganzen Reconstructionsdauer verkehrten die Züge ungehindert, trotz der vorhandenen Radien von 250^m und 100^m .

wenn möglich, so vornehmen zu lassen, dass alle drei Geleise ihre geradlinigen Achsen behielten.

Ich erklärte mich bereit, diese Reconstructions-Arbeiten ohne Verkehrsstörung durchzuführen.

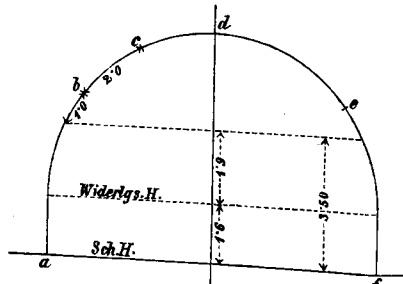
Nach dem nunmehr aufgestellten Arbeitsplane umfasste die Reconstruction folgende Neuherstellungen:

In den Ringen 70 bis inclusive 73 waren neu herzustellen die Theile (Fig. VII)

			ab und ef ,
in den Ringen 74 bis inclusive 77		ac	" ef ,
" " " 77	"	" 80 ab	" ef ,
" " " 81	"	" 87 ad	" ef ,
" " " 88	"	" 90 ac	" ef .

(Auch in Fig. 10 (Blatt 2) nach Linie RS und $R'S'$ ersichtlich.)

Figur VII.



Wegen Herstellung des geraden Tunnels musste die westliche Seite (der Ringe 81 bis 90) im Maximum um 42^{cm} zurück versetzt werden, während östlich nur der normale Anschluss an das bestehende Gewölbe 3.5^{m} über Sch.-H. nothwendig war. In Fig. 3 (Blatt 2) ist das Profil, welches diesen Ringen bei der Reconstruction gegeben wurde, ersichtlich, wobei a die Achse für die bestandene Gewölbsmauerung, a' die richtige Tunnelachse vorstellt, wenn dieselbe in einer Geraden hergestellt gewesen wäre.

Die Differenz betrug 42^{cm} , das ist gerade so viel als das östliche Widerlager wegen normaler Ausführung, und das westliche Widerlager wegen geradliniger Herstellung zurückgesetzt werden musste. Um also sowohl den constructiven Anforderungen zu entsprechen, als wie auch westlich die nöthige Durchfahrtsweite von 4.05^{m} bei 3.50^{m} über Sch.-H. zu erhalten, wurde:

1. östlich das unrichtig ausgeführte Stück cne abgetragen, und nach der Achse a normal ausgeführt, da ja nach dieser Achse auch der Rest des Gewölbes eb , welcher stehen bleiben sollte, ausgeführt ist. Hierdurch erhielt man diesseits, von der richtigen Achse a' aus gemessen, statt der nöthigen Weite von 4.05^{m} bei 3.50^{m} über Sch.-H. 4.47^{m} , und auf Sch.-H. statt 4.5^{m} , 4.92^{m} ;

2. das alte Gewölbsstück eb konnte des Lichtprofils wegen belassen werden, wurde jedoch wegen ungenügend abgetragen;

3. dagegen war es durchgehends nothwendig, das Gewölbe bis m zurückzusetzen, und um an das alte Gewölbe in einer regelmässigen Curve anschliessen zu können, musste am Schlusse meist bis b , wenigstens aber bis o ausgewechselt werden.

Um nun auf die vorgeschriebene Entfernung von 4.05^{m} von der richtigen Achse a' bei m zu gelangen, construirte ich für die Ringe 82 bis 84 mit dem Radius $R = 5.5^{\text{m}}$ einen flacheren Bogen bmk , und nahm für die Gewölbsstärke am Schlusse entsprechend der grösseren Spannweite 1.0^{m} und für das Widerlager 1.5^{m} Stärke an. Hierdurch

wäre aber das Widerlager um das Stück ik zu weit hinausgeschoben worden. Ich legte dasselbe normal auf 4.5^{m} Entfernung an, und bildete den Uebergang in den grossen Bogen bei m durch eine Curve gm von einem kleineren Radius $R = 2.30^{\text{m}}$, so dass die neue Brust des Tunnels $imbed$ nun nebst den zwei senkrechten Widerlagern aus einem dreifachen Korbbogen bestand.

Das Stück kim wurde also hauptsächlich wegen Erlangung eines regelmässigen Widerlagers, dann aber auch behufs Verstärkung desselben ausgeführt. Hierdurch erhielt das westliche Widerlager eine Stärke von 1.90^{m} , was auch dem östlich wirkenden Drucke entsprach. Als ich nicht unerwähnt lassen, dass von den Ringen 80 bis 90 — westlich — beinahe jeder nach einer anderen Schablone gemauert wurde, da der Abstand der Achsen A und A' stets wechselte und deshalb die Bogensegmente bm und mg immer mit verschiedenen Radien construiert werden mussten.

Obwohl dieses gerade nicht mit Schwierigkeiten verbunden war, erforderte die Ausführung des Mauerwerkes nach so verschiedenen Schablonen doch den Arbeitern gegenüber eine besondere Aufmerksamkeit.

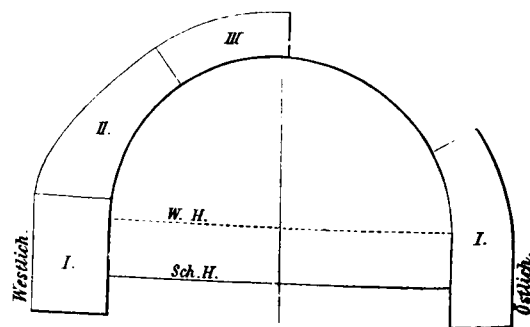
Erst jetzt, nach Festsetzung der Art und Ausdehnung der Reconstructions-Arbeiten, konnte an die Ausarbeitung eines definitiven Arbeitsplanes, und an die eigentlichen Vorarbeiten geschritten werden.

Arbeitsplan.

Um jede Gefahr zu vermeiden, und auch die kleinste Bewegung des Gebirges zu verhindern, habe ich mich bestimmt gefunden, die einzelnen Ringe auf jeder Seite, je nach der Ausdehnung der Auswechslung, in 1—3 Etagen (Fig. VIII) auszuführen.

Ferners

Figur VIII.



setzte ich fest, dass zwischen zwei in Auswechslung begriffenen Ringen immer zwei Ringe von à 2.5^{m} Länge unberührt stehen bleiben, und dass in jedem, an einen in Reconstruction begriffenen, angrenzenden Ringe wenigstens ein Unterstützungsbogen eingezeichnet werde.

Bei Einhaltung dieser Grundsätze war es noch immerhin möglich, auf die ganze Länge des zu reconstruierenden Tunnels mehrere Monate hindurch gleichzeitig fünf Arbeitsstellen in Angriff zu nehmen.

Für die Mineur- und Maurer-Arbeit nahm ich für jede Etage, in Rücksicht der zahlreichen Züge und des engen Manipulations-Raumes, sieben Tage Arbeitsdauer an, also für die Auswechslung einer Seite eines Ringes 21 Tage.

Bei dieser Annahme ergab sich für die Reconstruction ein Vollendungs-Termin von $7\frac{1}{2}$ Monaten, d. i. bis 15. December 1879, nachdem erst vom 1. Mai der Beginn der eigentlichen Arbeiten gerechnet werden konnte, und anfangs

wegen fehlenden Lehrbögen, zuletzt wegen successiver Vollendung nur wenige Stellen gleichzeitig in Arbeit genommen waren.

Im Grossen und Ganzen wurde dieser Arbeitsplan eingehalten, nur änderten sich die einzelnen Zeitabschnitte zum Theil wegen bedeutender Mehrarbeit, zum Theil wegen meist schnellerer Vollendung der einzelnen Etagen.

Lehrbögen.

Nachdem auf dieser Bahn nur das Durchfahrtsprofil für Personenwagen nothwendig war, so genügte eine lichte Durchfahrtsöffnung von 3.55^m (Fig. 4) über Schienenhöhe, ein Umstand, der sich für die Reconstruction als sehr vortheilhaft erwies.

Zu den Unterstützungs-Lehrbögen (Fig. 4) wurden 7^m starke Pfosten verwendet; da es jedoch nicht möglich war, in kurzer Zeit eine genügende Anzahl solcher Hölzer mit der Minimalbreite von 35^m zu bekommen, so verwendete ich zu 6 Bögen 7 Stück 3.5^m breite und 3^m starke Bretter.

Als Minimalstärke der Lehrbögen nahm ich 20^m , als Breite an den Stössen 30^m an.

Die Form der Lehrbögen wurde durch jene der deformirten Ringe bestimmt, und da selbe in allen Ringen verwendet werden mussten, war es nothwendig, die Füsse der Lehrbögen schief zu stellen; ausserdem sollten die Bögen der Kappe (wegen leichter Verkeilung) möglichst angepasst werden, am Fusse aber vom Mauerwerke abstehen.

Die auf 1.5^m Länge geschnittenen Pfostenstücke wurden an der Aussenseite nach Schablonen gehackt und rauh gehobelt, am Reissboden vollkommen scharf aneinander gepasst, und dann so übereinandergelegt, dass der obere Pfosten den unten liegenden um 50^m übergriff, wie dies in Fig. VIII ersichtlich gemacht ist. Je zwei Pfosten wurden mittelst 12 Stück 12^m langen, 5^m starken Drahtstiften r fest zusammen genagelt.

Ausserdem sind alle 50^m Laschenpaare (per Bogen 33 Stück) angeordnet, welche mittelst Schrauben eine vollkommene Versteifung der Pfostenstücke untereinander bezwecken.

Behufs leichteren Transportes der Bögen und der falls erforderlichen Zerlegbarkeit derselben, wurde nach der in Fig. IX dargestellten Methode der Zusammenstellung vorgegangen, und erwies sich selbe als vollkommen praktisch.

Figur IX.



Der complete Einbau eines Ringes ist auf Blatt 2, Fig. 4, ersichtlich und besteht aus folgenden Theilen:

1. Aus den Lehrbögen $a b c d e$, welche bereits besprochen sind;

2. aus den Zangen $b d$, $2\frac{1}{2}^m$ stark, die 3.60^m über Schienenhöhe angebracht sind, und verschiedenen Zwecken dienen. Diese Zangen sind am Lehrbogen 10^m eingelassen, und durch $2\frac{1}{2}^m$ starke Schrauben i befestigt; sie verhindern so ein Zusammengehen desselben. Weiters dienten dieselben als definitives Gerüste bei den Auswechslungs-

arbeiten der oberen Partien, und als kleiner Depôtplatz für Holz und Stein bei den Mineur- und Maurerarbeiten; ausserdem als Stützpunkt für die grossen Streben $d f$, $b q$, und endlich zur Sicherheit des Verkehrs, indem sie, mit starken Brettern gedeckt, ein Herabfallen von Gegenständen auf das Geleise zur Unmöglichkeit machten;

3. unterhalb dieser Zangen liegen die 2.5^m langen Schablonenschwellen $m n$, welche an die Lehrbögen und Zangen gut angepasst sind, und gleichzeitig ein gutes Anbringen der erwähnten Streben gestatten;

4. die beiderseits schief gestellten Streben $d f$, $q b$, aus 0.2 bis 0.25^m starkem Rundholz, dienen einestheils dazu, ein Einbiegen der Lehrbögen bei starkem Drucke zu verhindern, anderentheils als sichere Stütze für die Zangen, falls auf denselben etwas mehr Steine deponirt werden, oder beim Abbrechen der alten Mauer grössere Stücke auf das Gerüste fallen sollten. Diese Streben sind:

5. in 0.15 bis 0.20^m starken, kurzen, im Schotter liegenden Schwellen, $e f$, $a q$, eingelassen, welche gegen die Bahnschwellen $r s$ und die Lehrbögen verspreizt sind, so dass ein Abgleiten des Fusses der Lehrbögen dadurch unmöglich gemacht wurde;

6. an den Köpfen der 4.0^m langen Bahnschwellen $r s$ liegen Langschwellen, an welchen die vorerwähnten kleinen Streben verkeilt sind.

Nachdem die Lehrbögen gegen das Gewölbe durch Schalhölzer und Eichenkeile fest versteift waren, so bildete dieser Einbau, feste Fundamente vorausgesetzt, ein vollkommenes Holzgewölbe mit versteiften Wangen und Widerlagern. Es war deshalb die nächste Frage, auf welche Art in dem lehmigen, meist feuchten Gebirge ein derart solides Fundament für die Einrüstung herzustellen sei, welches beim Graben der tiefen Fundamente für die neue Mauerung jede weitere Befürchtung einer Gefährdung des Einbaues ausschliesse.

Da die Ringe horizontal gemauert sind, so musste auch wenigstens auf Ringlänge die Fundamentsohle ebenso hergestellt werden.

Starke Schwellen waren als Unterlage ungenügend, da selbe erstens im erweichten Terrain (von Ring 70 bis 77) gegen Eindrücke keine absolute Sicherheit boten, ausserdem aber beim Fundiren der Widerlager leicht eine Bewegung gegen die Baugrube hätte eintreten können.

Es blieb also nichts übrig als gemauerte Pfeiler herzustellen, welche wenigstens so tief fundirt werden mussten, wie voraussichtlich die Widerlager selbst.

Nachdem diese Fundirungstiefe mit 1^m im Minimum festgesetzt war, so wurden diese Pfeiler wenigstens 1.0 bis 1.40^m unter Sch.-H. fundirt, und 1^m breit, 1^m hoch gemauert. In der Strecke der Ringe Nr. 70 bis 77 betrug die Fundirungstiefe 1.70^m und 2.0^m .

Es mag diese Art der Fundirung für ein Gerüste vielleicht etwas kostspielig erscheinen, indessen bot dieselbe im vorliegenden Falle so viele Vortheile, dass deren praktischer Werth bei den obwaltenden Umständen ausser allem Zweifel stand.

Der Hauptvortheil dieser Pfeiler bestand darin, dass selbe nach Vollendung der Reconstruction als Verstärkung der Fundamente dienten, und so theilweise das fehlende

Sohlengewölbe ersetzen; endlich schützten sie sowohl während der Arbeit als nach deren Beendigung die Fundamente vor Wasserandrang, wodurch die Möglichkeit einer abermaligen Erweichung derselben verhütet erscheint.

Einbau der Ringe.

Vor Allem war es nothwendig, die am östlichen Widerlager laufenden Geleise in die Mitte des Tunnels zu verlegen, um nach Aufstellung der Lehrbögen noch genug Raum für das Durchfahrtsprofil zu erhalten.

Es mussten ein Bogen von 200^m R. und gegen St. Luce ein solcher von 100^m R. eingelegt, und wegen des Drahtseiles vier senkrechte Leitrollen eingestellt werden. Wie aus Fig. 4 zu ersehen, blieb für die Arbeit nur sehr wenig Raum, und war dessen freie Benützung durch Lehrbögen und Ständer sehr behindert.

Die Länge der einzelnen Ringe von 2.5^m und die Neigung des Tunnels von 11½% zwang mich, den Einbau so herzustellen, dass eigentlich jeder Ring für sich eingebaut wurde, und nur die Spannriegel zwischen den Lehrbögen eine Versteifung herstellten.

Wie aus dem Längenschnitt in Blatt 2, Fig. 4, zu ersehen ist, wurden in jedem Ringe zwei Lehrbögen eingestellt. Die Oberkante der gemauerten Pfeiler war immer auf Ringlänge horizontal, jedoch jeder obere Pfeiler um 28.7^{cm} höher als der nächst tiefer liegende, ebenso auch die wegen besserer Unterlage und Vertheilung des Druckes noch auf die Pfeiler aufgelegten 12^{cm} hohen, 40^{cm} breiten und 2.5^m langen Schwellen *t u*, woraus resultirte, dass auch die Lehrbögen paarweise in verschiedene Höhenlage kamen.

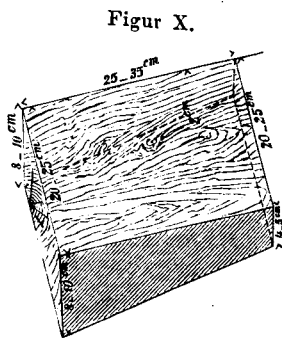
In jeden Ring, der zur Auswechslung kam, sollten zwei Lehrbögen gestellt werden. Nachdem 21 Ringe zur Reconstruction beantragt waren, hätte man zum completen Einbau 42 solcher Bögen benöthigt; da sich deren Kosten aber sehr hoch stellten, liess ich nur 28 Stück anfertigen, weshalb selbe zwei- bis dreimal herausgenommen und gewechselt werden mussten, was jedoch keine Schwierigkeiten verursachte und wodurch das gute Zusammenstossen an den Trennungsflächen keineswegs verschlechtert wurde.

Zwischen Schwelle und Lehrbogen wurden zwei Eichenkeile von den aus Fig. X ersichtlichen Dimensionen gelegt.

Wo genügend Platz war, verwendete ich zum Einbau bis 1.0^m über W.-H. 1½^{cm} starke, 2.5^m lange Schalhälzer in Entfernung von 0.5 bis 0.7^m, welche mittelst Eichenkeilen (Fig. X) fest verspreizt wurden. Bei weniger Raum nur Pfosten.

Der erste Lehrbogen musste behufs Aufstellung mittelst einer an einem aufgestellten Balken befestigten Rolle und eines Krahnes aufgezogen werden; bei den weiteren Lehrbögen wurde die Rolle einfach am bereits aufgestellten Lehrbogen befestigt.

Die Aufstellung der Lehrbögen musste von halb 11 Uhr Nachts bis halb 7 Uhr Früh geschehen, da nur in dieser Zeit keine Züge verkehrten.



Figur X.

In diesen 8 Stunden konnten 2 bis 3 Bögen aufgezogen und provisorisch verkeilt werden; während des Tages wurde dann der definitive Einbau vollendet.

Da von 2 Zimmerleuten in 3 Tagen 2 Lehrbögen complet hergestellt wurden, hätte der Einbau bis Mitte April vollendet sein können; allein wegen Mangel an Pfosten und Bretter verzögerte sich diese Arbeit bis Mitte Mai, so dass erst gegen Ende April an die Auswechslung des ersten Ringes geschritten werden konnte.

Reconstruction.

Die Reihenfolge, in welcher die fertigen Lehrbögen eingestellt, respective in welcher die einzelnen Ringe reconstruiert wurden, ist nach dem Datum aus Fig. XI zu entnehmen, ebenso ist daselbst durch die gleichartige Bezeichnung ersichtlich gemacht, welche Ringe während der 15 Bauperioden gleichzeitig in Angriff genommen waren.

Figur XI.

Ring N°		90	89	88	87	86	85	84	83	82	81	80	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69
Beginn	Westlich	X	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I
	Tag	3	16	2	30	19	12	30	6	16	3	5	19	16	4	18	3	22	18	20	20	20	20
	Monat	V	IV	V	V	V	VI	V	VII	VI	VI	VII	VIII	VI	V	IV	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
	östlich	3	30	9	19	17	2	7	24	5	18	24	7	14	6	1	22	8	3	13	13	13	13
Tag		3	30	9	19	17	2	7	24	5	18	24	7	14	6	1	22	8	3	13	13	13	13

Mineurarbeiten.

Das Material in der reconstruierten Tunnelpartie war zwar nicht gleichförmig gelagert, jedoch konnte man im Allgemeinen die Neigung der Schichten in der Richtung des Tunnels mit 8% annehmen. Der Tunnel geht nahezu in der Richtung von Nord nach Süd, die Lagerung von N. N. O. gegen S. S. W. Es wird also das Gebirge schief durchschnitten, so dass die in den oberen Tunnelpartien im Fundament vorkommende Gebirgsart in den tieferen Partien meist in grösserer Höhe zu finden ist.

In den Ringen 78 bis 90 (Fig. 12, Blatt 2) wurde bis über W.-H., durchaus trockener, sehr fester gelber Ziegel-lehm, in welchem mitunter 1^{km} grosse Findlinge von sehr festem Porphir vorkamen, angetroffen.

Von 70 bis 77 (Fig. 13, Blatt 2) war derselbe mit vielen blauen Lettenadern durchzogen und, da hier mehr Wasser zu Tage trat, auch theilweise erweicht; Findlinge waren hier seltener. Auffallend war es in diesem Lehm brunnenartige Quellen und 0.2 bis 0.5^m starke felsenartige Schichten anzutreffen.

Oberhalb dieses Lehms fand sich in den Ringen 80 bis 90 ein Lager von groben aber ganz reinem Bachsand, welches bei 90 eine Stärke von 1.0^m hatte, sich gegen 80 aber auf Null auskeilte und nur am östlichen Widerlager zu finden war.

Die nächste Lage bestand aus feinem, etwas lehmigen Schlemmsand mit 1.5 bis 2.5^m Mächtigkeit, und durchzog ziemlich gleichförmig die ganze zur Renconstruction gekommene Partie der Länge und Breite nach.

Auf dieser Schichte war durchaus Wasser zu finden, und zwar in den Ringen 75 bis 90 wenig, in jenen von 70 bis 75 ziemlich viel.

Obwohl in diesem Material, wenn es ganz trocken ist, das Miniren durchaus keine Schwierigkeiten bereitet, so

floss es bei dem hier vorhandenen Wasserzutritt durch die kleinsten Fugen wie ein Teig, so dass die Bretter vollkommen stossen und schon bei offenen Fugen von 2 bis 3^{mm} mit Stroh verstopft werden mussten.

Am Schluss des Tunnels war durchaus feiner, körniger, meist ganz trockener Sand (Verputzsand), der wohl, bei den Einbrüchen am Schluss, viele Schwierigkeiten bereitete und überhaupt sehr zum Fliessen geneigt war, im Ganzen aber bei guter Betriebszimmerung nicht so viel Sorgfalt erforderte als der früher erwähnte Schlemmsand.

In den Ringen 74 bis 78, wo die Wölbung kaum 2.0^m unter der Oberkante der Zufahrtsstrasse lag, wurde ein Gemenge von den verschiedensten Materialien gefunden, welche jedenfalls von den Anschüttungen, wegen der beim Baue vorgekommenen Setzungen, herrührten.

Die Ursache, warum in dem Theil 75 bis 90, trotz des gleichartigen Materials, weniger Wasser zufluss als in den Ringen 70 bis 75, ist einestheils in der Abschneidung der Wasseradern durch die Zufahrtsstrasse (Fig. 11), anderntheils in dem oberhalb der Ringe 83 bis 90 hergestellten grossen Sickerschlitz (Fig. 12) zu suchen.

Man ersieht hieraus, dass im Ganzen ein für den Tunnelbau sehr ungünstiges Material vorhanden war, welches die Reconstructions-Arbeiten ziemlich erschwerte und alle Vorsicht beanspruchte. Nur im Lehm war ein schnelles und leichtes Miniren möglich.

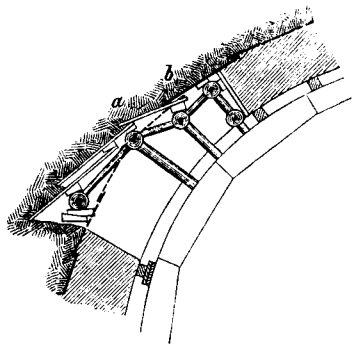
Wegen der verschiedenen Höhenlage der einzelnen Ringe und deren Länge von 2.5^m, mussten selbe immer der Länge nach auf einmal ausgewechselt werden, so dass immer der ganze Ring nur von den zwei Lehrbögen und den Einbauhölzern getragen wurde; trotzdem war an den verfugten Stössen gegen die Nachbarringe die Setzung nur durch ein Reissen der Fugen bemerkbar.

Schwierig und kostspielig waren die Einbrüche über W.-H. oder gar im Scheitel, und mussten dabei, dem Material entsprechend, verschiedene Methoden angewendet werden.

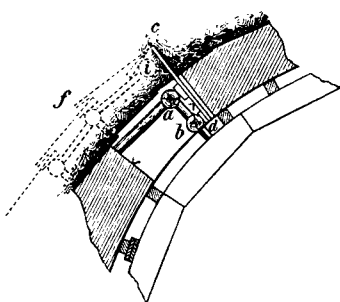
Bei Einbrüchen 1 bis 2^m über Zangenhöhe und bei Sandmaterial konnten zwei Methoden angewendet werden, je nachdem noch eine 3. Etage in Aussicht genommen war oder die Auswechslung mit der 2. Etage beendet sein sollte.

Im ersteren Falle wurden, nachdem das Mauerwerk durchbrochen war, längs der alten Verschalung die neuen Bretter *ab*, Fig. XII, eingetrieben, so dass vom Beginn an

Figur XII.



Figur XIII.



mit regelmässiger Betriebszimmerung vorgegangen und dadurch jede Gefahr eines Verbruches hintangehalten werden konnte; jedoch war hierbei der Nachtheil nicht zu vermei-

den, dass das Stück *ab* erst bei Minirung der 3. Etage auf die richtige Mauerstärke gebracht werden konnte.

Im zweiten Fall, Fig. XIII, wo gleich für die richtige Mauerstärke minirt wurde, musste nach Vollendung des Einbruches, und nachdem zwei Chapeaux (*a*, *b*) unter dem alten Gewölbe eingezogen waren, in der alten Verschalung (bei *c*) auf eine Brettbreite eine Oeffnung von 5 bis 6^{cm} Höhe ausgestemmt werden, so dass ein neues oberhalb der Chapeaux eingeschobenes Brett (*cd*) durch diese Oeffnung in den Sand eingetrieben werden konnte.

Ebenso trieb man ein zweites und drittes Brett vor und erst dann liess ich einen Theil des alten Einbaues weiter abstemmen und mit einer Klammer oder mit der Hand Material herauskratzen, um die Pfosten auf die richtige Tiefe vortreiben zu können. War dieses auf die ganze Ringlänge erreicht, so wurde ein dritter Chapeau (*i*) eingezogen und es konnte mit der regelmässigen Mineurarbeit begonnen werden; wobei aber immerhin das Einbringen der ersten Bretter (*cf*) noch grosse Vorsicht erforderte.

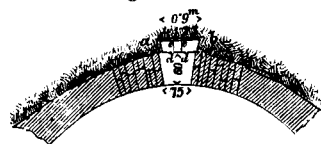
Am schwierigsten waren die Einbrüche am Schluss des Gewölbes; deshalb suchte ich dieselben dort, wo voraussichtlich bis zum First ausgewechselt werden musste, dadurch zu vermeiden, dass ich den Einbruch der 2. Etage höher legte, um von hier hinauf miniren zu können.

In einigen Fällen, und zwar gerade unter der Strasse, mussten jedoch diese Aufbrüche aus verschiedenen Gründen am Schluss gemacht werden, und wurde hierbei wie folgt vorgegangen.

Nachdem im Gewölbe eine Oeffnung von circa 0.75^m gemacht war, wurde in der alten Verschalung ein Loch von circa 0.06^m ausgestemmt und sofort durch einen bereit gehaltenen Strohbüschel verstopft.

Hinter diesem wurde nun, während er mit einer Hand fest hinaufgedrückt wurde, mit der anderen Hand Sand herunter gekratzt, auf welche Weise das Stroh immer mehr in die Höhe geschoben werden konnte, bis die verlangte Höhe erreicht war, was meist bei 30 bis 40^{cm} über dem alten Einbau eintrat. Das Stroh wurde dann mit einem der Oeffnung entsprechend grossen Brettchen, Fig. XIV, unterfangen und dieses ringsum durch vertical gestellte Brettchen *cd* unterstützt, so dass auch ein seitliches Ausfliessen des Sandes hintangehalten war.

Figur XIV.



Nun wurde ein eben solches Brettchen (2) nach Art der Getriebezimmerung oberhalb des alten Einbaues in gleicher Höhe wie 1 eingebracht; wonach die Oeffnung im alten Einbau schon etwas vergrössert werden konnte, und die Möglichkeit vorhanden war, die doppelt so langen Brettchen 3 bis 4 einzubringen.

Sobald hierdurch eine Länge von 0.9 bis 1.0^m erreicht war, wurde unter allen diesen ein Dielenstück *ab* gegeben und auf die alte Verschalung verspreizt, womit die unangenehmste Arbeit überstanden und jetzt Platz genug war, um weitere Dielen, wie selbe beim regelmässigen Einbau verwendet wurden, einbringen zu können.

Zum Einbau wurden 4^{cm} starke, 20 bis 30^{cm} breite und 0.8 bis 1.2^m lange, kantig geschnittene Bretter verwendet.

Die Rundhölzer, zu Chapeaux und Ständer, waren 0·2 bis 0·25^m, die Spannriegel 0·08 bis 0·12^m stark.

Die Pfändkeile wurden aus genannten Brettern, die Plattkeile jedoch aus Abfällen der 7^{cm} Pfosten erzeugt.

Die gewöhnliche Entfernung der Chapeaux war 1 bis 1·20^m, und nur in den Ringen 74 bis 77 am Schluss, wo der ganze Einbau zitterte, wenn auf der Strasse ein Wagen fuhr, legte ich selbe 0·6^m von einander.

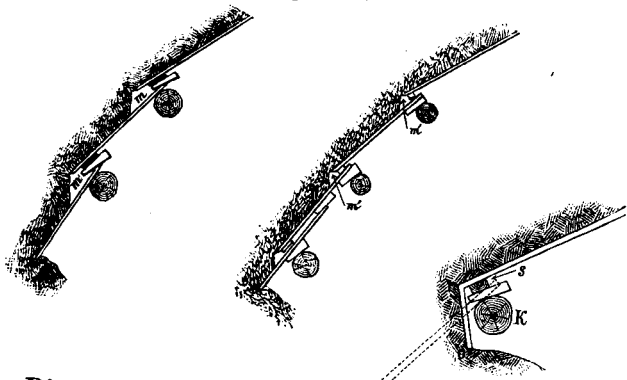
Die Art des Einbaues der drei Etagen ist aus den Fig. 6, 7, 8 (Blatt 2) ersichtlich.

Derselbe entspricht dem Princip des englischen Tunnel-Systems, nur wurden die Chapeaux (Kronbalken) anstatt auf Brustschweller, mit den Enden auf die Nachbarringe und ausserdem noch auf die Lehrbögen verspreizt, was auch wegen Versteifung der Lehrbögen nothwendig war.

Der erste Chapeau *a* unter dem alten Gewölbe war immer in Bühlöcher *cb* der nebenstehenden Ringe eingelassen, und bei der ersten Etage ausserdem direct auf die Schweller der Lehrbögen gestützt.

Da es eine Hauptaufgabe war, jede Setzung möglichst hintanzuhalten, musste darauf Bedacht genommen werden, dass der bei gewöhnlichen Mineurarbeiten am Stoss der Bretter entstehende leere Raum *m*, Fig. XV, auf ein Minimum reducirt werde.

Figur XV.



Dieses wurde dadurch erzielt, dass die äussersten Enden der vorgetriebenen Dielen durch Bretterstücke *r* unterstützt wurden; hierdurch war es möglich Pfändplatte *s* und Chapeau *k* ganz hinauszulegen, und auf diese Art liess sich der Raum *m* auf eine unschädliche Grösse *m* reduciren; ausserdem wurden hierdurch die Dielen auf ihre Länge möglichst ausgenützt.

Die Art der Getriebezimmerung bot sonst nichts Neues, und wurde auf die bekannte Weise durchgeführt.

Das gewonnene Material wurde mittelst Schubkarren ausserhalb der eingebauten Stelle verführt, dort während der kleinen Zwischenräume, wo kein Zug verkehrte, in die Waggon eines zu diesem Zwecke zusammengestellten Extrazuges geladen und auf den Bahnhof Flon transportirt. Ausserdem blieb der Zug, so oft es nothwendig war, während der Nacht im Tunnel, wo dann ein Wagen complet mit Material beladen werden konnte.

Ueber die Beschaffenheit der früheren Mineur- und Maurerarbeiten, soweit selbe eben festgestellt werden konnten, ist zu erwähnen, dass die Mineurarbeit der Kappe durchaus solid und nach allen Regeln der Kunst ausgeführt war. Die noch vorgefundenen Chapeaux waren beschlagene

Hölzer von $\frac{3}{4}$ cm, die zum Einbau verwendeten Pfosten waren 0·05^{cm} stark.

Weniger, ja mitunter ungenügend solid, war der Einbau der Widerlager und des Gewölbanlaufes bis auf 3·50^m über Sch.-H. Man fand häufig selbst bei körnigem Sand und Schlemmsand nur schlechte Schwarten, welche eine kunstgerechte Zimmerung für solches Material zur Unmöglichkeit machen.

Der nachtheiligste Fehler im Miniren war jedoch der, dass an vielen Stellen die normale Stärke fehlte, wie aus den Fig. 12 und 13 ersehen werden kann.

Chapeaux wie Pfosten waren meist noch gut erhalten und, wie ich mich überzeugte, noch tragfähig.

Erstere lagen in Entfernungen von 1·0 bis 1·2^m.

Was nun die Art der abgetragenen Mauerung anbelangt, so muss man diese in drei Kategorien einteilen.

Das Widerlags-Mauerwerk war bis auf 3·50^m über Sch.-H. beinahe durchaus unter der normalen Stärke von 90^{cm}, meist nur 70 bis 80^{cm}, ja sogar nur 56^{cm} stark; der Mörtel, im Verhältniss der dort zu Gebote stehenden Materialien, schlecht oder mittelmässig; jedoch waren die Steine meist satt in Mörtel gelegt, und machte hiervon nur die Stelle beim Anschlusse der Widerlager an die Kappe (3·50^m über Sch.-H.) eine Ausnahme, indem dort nicht nur trocken gemauert, sondern auch grössere leere Räume gefunden wurden.

Nur selten fand man an dieser Stelle gute Mauerung, besonders schlecht waren aber diese Anschlüsse in den Ringen 80 bis 90 östlich, also gerade dort, wo die meisten Steine zerdrückt worden waren.

Es trug somit nicht nur die unrichtige Construction, sondern auch mangelhafte Mauerung am Zerdrücken der Steine Ursache. Auch war es beim Abtragen leicht zu constatiren, dass die Widerlager, wie eingangs erwähnt wurde, schief hergestellt waren, indem bei den rückwärtigen Fugen wohl leere Räume aber kein Oeffnen der Fugen zu finden war.

Der Anschluss der Widerlager an das Gewölbe ist eben ein ziemlich schwieriger Punkt bei der Mauerung nach belgischem Systeme und erfordert unausgesetzte strenge Aufsicht.

Die Kappe war bis auf 1·0^m vom Schluss nahezu durchgehends ein Mustermauerwerk im vollsten Sinne des Wortes.

Wenn auch häufig runde Steine anstatt lagerhaften vermauert waren, so lagen sie doch vollkommen satt in einem ausgezeichneten Mörtel, und ging beim Abtragen häufig der Stein in Trümmer ehe er sich vom Mörtel trennte.

Bei solcher Arbeit und bei Verwendung von so ausgezeichneten Materialien ist es wohl statthaft, Gewölbe auch aus nicht ganz lagerhaften Bruchsteinen herzustellen; sie haben sogar in mancher Beziehung einen Vorzug gegen Hackelstein-Gewölbe, wie solche leider häufig ausgeführt werden.

Auch im Gewölbsschlusse war das Mauerwerk meist ebenso vorzüglich; leider fehlten aber hier häufig die Dimensionen, manchmal war zu wenig minirt, manchmal nur ein Theil in Mörtel gemauert, und oben schlecht und trocken ausgefüllt oder gar ein leerer Raum gelassen.

Die normale Schlussstärke von 65^{cm} war für einen Tunnel in so schlechtem Materiale ohnedies schon beinahe zu wenig, trotzdem fand ich 2 bis 3 Ringe nacheinander mit einer Schlussstärke von 30^{cm}.

Es bedarf einer gewissen Courage, die Lehrbögen aus einem solchen Gewölbe zu nehmen, das nur eine so geringe Schlussstärke hat und unter einer Strasse gelegen ist, auf welcher schwer beladene Fuhrwerke verkehren.

Auch diese Thatsache bestätigte mir wieder, das hier nirgends eine Verschiebung von nur annähernd 40^{cm} vorgekommen sein könne, da sonst unter den obwaltenden Umständen schon längst ein Einsturz des Tunnels hätte erfolgen müssen.

In Fig. 12 und 13 (Blatt 2) habe ich den vorgefundenen Zustand der alten Mauerung von einigen Ringen ersichtlich gemacht.

Mauerung.

Bei Herstellung von Gewölben aus Bruchsteinen ist bekanntlich ausser der Qualität des Steines noch die des Mörtels von besonderer Wichtigkeit. Der zur Verfügung gestandene Stein „Grauwacke“ hatte die genügende Festigkeit, war auch von ziemlich guter Form, und so blieb denn nebst der Mauerung nur noch der Mörtel in Berücksichtigung zu ziehen, dessen Bereitung die vollste Aufmerksamkeit zugewendet wurde.

Der Sand wurde dem Genfersee entnommen, derselbe war vollkommen rein, ziemlich grobkörnig und sehr quarzreich, also ein vorzüglicher Sand.

Kalk bezog ich aus der Fabrik Jurôn Delastre & Comp., und von den mir zur Auswahl vorliegenden Cementen wählte ich als den besten nach vielen Proben jenen aus der Fabrik „St. Sulpice“.

Versuche ergaben, dass eine Mischung von

1 Theil Cement,

1 „ Kalk,

4—5 „ Sand

einen ganz vorzüglichen und zugleich ziemlich billigen Mörtel gibt. Derselbe zieht in 8 bis 10 Stunden an, wird in 48 Stunden fest, und nach 3 bis 4 Wochen selbst im Innern der Mauerung ausserordentlich hart.

Aus 1 ^{kbm} Cement à 1533 ^{kg}	1533 ^{kg}
1 ^{kbm} Kalk à 1167 ^{kg}	1167 ^{kg}
4 ^{kbm} Sand à 1550 ^{kg}	6200 ^{kg}
1 ^{kbm} Wasser à 1050 ^{kg}	1050 ^{kg}
wurden erhalten 4·66 ^{kbm} Mörtel =	9950 ^{kg}

Es wog demnach 1^{kbm} Mörtel 2136^{kg}.

Schnell ziehender Cement wurde nur in einzelnen Fällen bei Sickerschlitten verwendet.

Steine und Sand kamen per Barke über den Genfersee nach Ouchy, wurden mittelst der Drahtseilbahn nach dem Bahnhofe Flon geführt, dort deponirt, erstere theilweise etwas bearbeitet und dann nach Bedarf mittelst Drahtseilbahn zur Baustelle im Tunnel geschafft.

Die Steine waren im Allgemeinen lagerhaft, nur die Vorsetzsteine für Gewölbe wurden rauh gespitzt, und hatten im Maximum 0·30^m Höhe, 0·60^m Länge und 0·50^m Breite.

Im Widerlager wurden Steine mit schlechterer Form, im Gewölbe beinahe ausschliesslich nur lagerhafte Steine verwendet.

Nachdem also in jeder Beziehung vorzügliches Material zur Verfügung stand, musste nur noch auf eine regelrechte und vorzüglich satte Mauerung gesehen werden.

Wiederholte Messungen ergaben, dass für einen Kubik-Meter Mauerwerk 27% Mörtel benöthigt wurden, ein Verhältniss, welches ich auch anderweitig bei gutem Bruchstein-Mauerwerke, z. B. auf der Brennerbahn, gefunden habe.

Bei kleineren Arbeiten kann man diesen Massstab auch zur Controle der Nacharbeit benützen, indem man die gemauerten Kubik-Meter mit den verbrauchten Mörtel-Materialien, unter Zugrundelegung der 27%, vergleicht.

Theilweise aus Ersparungsrücksichten, theilweise um den ohnedies engen Raum nicht noch mehr zu reduciren, wurden für die Herstellung des Gewölbes keine eigenen Lehrbögen angefertigt, sondern nur an den grossen Unterstützungs-Lehrbögen Schablonen *a b*, Fig. 6, aus starken Brettern mittelst der Latten *c d*, *e f* befestigt.

Die Schalhölzer (*s*) wurden gegen die Lehrbögen mittelst Keilen oder kleinen Ständern so abgespreizt, dass zwischen ihnen und den Schablonen ein kleiner Zwischenraum erhalten blieb, um letztere in ihrer Lage zu sichern.

Auch wurden die Schalhölzer Mann an Mann gelegt, um ein Ausweichen in verticaler Richtung zu verhindern.

Der Transport der Materialien geschah bis auf Zangenhöhe von der Hand, indem zwischen Lehrbögen und schiefen Ständern kleine, leicht herstellbare Gerüste mit einem Plateau (*b m*) gemacht wurden, zu welchen man auf einem schief gelegten Brette (*n*) bequem gelangen konnte. Für das Mauerwerk oberhalb der Zangen wurden einfache Flaschenzüge verwendet und die Steine direct am Seile befestigt, der Mörtel hingegen in Kübeln aufgezogen.

Die Herstellung des Mauerwerkes bot nichts Besonderes, und erwies sich die Anwendung von Schablonen statt der Lehrbögen für diesen Fall als vollkommen zweckentsprechend.

Die einzige Schwierigkeit boten die häufig vorkommenden Schlüsse, da bis auf sieben Ringe überall Stücke der alten Mauer belassen wurden, an welche angeschlossen werden musste, wie in Fig. 10 ersichtlich ist.

Um die letzten 60 bis 70^{cm} zu schliessen, liess ich drei kleine Gewölbe übereinander herstellen, und jedes selbständig schliessen.

Tunnel-Entwässerung.

Weil der Tunnel kurz ist und in grosser Steigung liegt, das Gebirge überdies sehr wasserführend ist, so macht sich die schädliche Einwirkung des Frostes ganz bedeutend fühlbar.

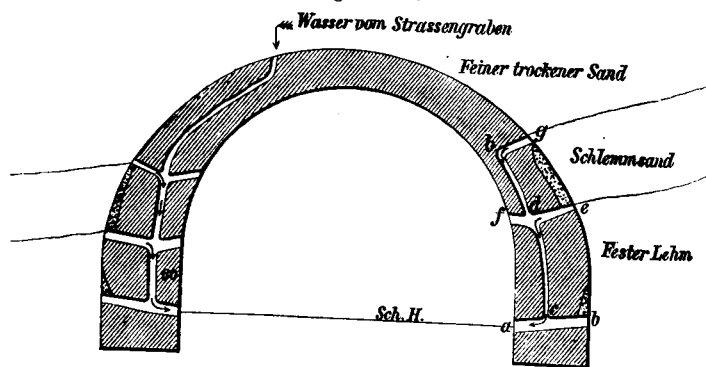
Es war daher wünschenswerth, das Wasser so aufzufangen, dass selbes nicht durch die Mauer in höher gelegenen Schlitten austritt, sondern erst unter oder auf Sch.-H. in den Tunnel geführt wird. In den Ringen 73 und 74 war auf zwei Schlitze Rücksicht zu nehmen, welche nahe am First Wasser von den Strassengraben auf-

nahmen, und welche daher stets viel Wasser führen, das zu beseitigen ist.

Zu diesem Zwecke verwendete ich gebrannte Thonröhren von 10^{cm} lichter Weite und 1½^{cm} Wandstärke in einer Länge von 0.3^m.

Auf Sch.-H. wurde jederzeit ein Schlitz *a b*, Fig. XVI, bis zum Gebirge (Lehm) hergestellt, um allenfalls durchsickerndes Wasser noch abzuführen. Hierauf wurde nur in der Höhe einer Schichte (20^m) trocken, dann wieder bis an das Gebirge satt hintermauert.

Figur XVI.



Auf der Trennungsfläche vom Lehm und Schlemmsand (meist in der Nähe der Kämpferhöhe) kam der Hauptschlitz *ef*, welcher bis an die Brust geführt wurde, jedoch nur zum Zwecke um dem Wasser, falls die verticale Röhre *cd* verstopft würde, einen Ausfluss zu gestatten. (Bei normalem Stande musste, wegen der eingelegten Gegensteigung *df*, das Wasser immer durch das Rohr *cd* abfließen.) Der Schlitz *gh* oberhalb des Schlemmsandes ist entweder so wie der eben erwähnte ausgeführt, meist reichte er aber nicht bis an die Brust.

Nur wegen des Wassers vom Strassengraben wurde die Rohrleitung in den Ringen 73 und 74 bis *k* verlängert, da sonst in Folge des sandigen Materials ein Schlitz über *gh* unnötig war.

Diese wohl schon häufig durchgeführte Entwässerungsart bewährt sich vorzüglich, nur muss sehr streng darauf gesehen werden, dass die Röhren nicht durch einfallenden Mörtel verstopft werden.

In Fig. 10 (Blatt 2) ist ersichtlich, auf welche Höhe die einzelnen Ringe ausgewechselt wurden, wobei die Linie *RS* und *R'S'* die projectirte, die straffirten Partien die ausgeführte Reconstruction anzeigen sollen. Es ergibt sich daraus, dass wegen ungenügend guter Mauerung nicht unbedeutende Mehrarbeit entstanden ist.

Zum Schlusse erwähne ich noch, dass sich die Lehrbögen vorzüglich gehalten haben, so dass z. B. die Verfugungen, welche vor Beginn der Reconstruction gemacht wurden, nachträglich keinerlei Risse zeigten und überhaupt von einer Bewegung keine Spur bemerkt werden konnte; ja selbst an der Strasse, welche doch nur 2.0^m oberhalb ganz ausgewechselter Ringe liegt, konnte keine Setzung constatirt werden.

Der frische Mörtel erwies sich sowohl im Inneren der Mauerung, als wie an den Stössen ausserordentlich hart, gleichviel ob bei trockenem oder bei stark feuchtem Materiale.

Einheitspreise und Kosten der Reconstruction.

	Massgattung	Francs	Centim.	Gulden	Kreuzer	Anmerkung
Materialien.						
Für sämtliches kantiges Schnittholz wurde ein Durchschnittspreis vereinbart (Marktpreis für gewöhnliche Bretter)	Kub.-M.	45	—	20	45	Mit Berücksichtigung des Goldagio 1 Frs. = 45.4 kr. oder 1 fl. = 2.2 Frs.
Rundholz in beliebiger Länge bis zu 25 ^{cm} Stärke.	"	42	—	19	07	
Stärkeres Rundholz	"	25	—	11	36	
Nichtkantig geschnittene Bretter 3 ^{cm} stark	"	28	—	12	77	
Eichenkeile 0.2/0.3 ^m und 4 und 10 ^{cm} stark	"	40	—	18	18	
Keile aus weichem Holze mit denselben Dimensionen.	100 St.	34	—	15	45	
Bruchsteine, lagerhaft unbearbeitet, loco Tunnel ...	"	20	—	9	9	
Sand loco Tunnel	Kub.-M.	9	40	4	27	
Kalk (hydraulisch)	"	5	50	2	50	
Cement	Mtr.-Ct.	3	60	1	64	1 kbm wiegt 1167 ^{kg}
Schmiedeeisen, ordinär, zu Klammern und Laschen ...	"	6	80			1 kbm " 1533 ^{kg}
Schmiedeis. als Schrauben	"	35	—	15	90	
Thonröhren für Tunnel-Entwässerung	"	80	—	36	37	
	Quadr.-Mtr.	—	60	—	27	
Tagelöhne.						
Mineur .....	.	5	10	2	31	Arbeitszeit von 6 bis 6 Uhr Tag- und Nachtschichte.
Maurer .....	.	5	20	2	37	
Steinmetz .....	.	5	50	2	50	
Zimmerleute .....	.	5	—	2	28	Diese Löhne entsprechen den dort für gute Arbeitskräfte üblichen Bezahlungen.
Schmied .....	.	4	—	1	82	
Tagelöhner .....	.	3	60	1	67	
Kosten des Einbaues.						
Der Einbau eines Ringes mit 2 Lehrbögen, inclusive Zangen, Ständer, Schwellen, Schalhälzer, Keile, Klammern, sowie Aufstellung und Ablassen der Lehrbögen kommt auf, Frs. 560, daher 1 Lehrbogen incl. alles Erwähnten	1 St.	280	—	127	27	Hierbei ist jedoch nur einmaliges Aufstellen und Ablassen berücksichtigt.
Mineurarbeiten.						
Es ist wohl selbstverständlich, dass die Kosten hierfür je nach Material und Etage, in welcher gearbeitet wurde, sehr verschiedene waren.						
Ferners ist in Betracht zu ziehen, dass bei derlei Geschäften verhältnissmässig nur wenig Handlanger verwendet werden können, und meist die Maurer den Mineuren und umgekehrt, Handlangerdienste leisten müssen, wodurch, wegen der höheren Tagelöhne, die Arbeit per Kub.-M. theurer zu stehen kommt.						
Nimmt man die durchschnittliche Leistung für eine Mineurschichte, so ergab sich 1.2 ^{kbm} Aushub incl. Einbau.						
Trotzdem in vielen Ringen der Aushub der 1. Etage nur auf Frs. 4.50 = fl. 2.04 zu stehen kam, stellte sich der Durchschnittspreis incl. Holz, Oel, Werkzeuge etc.	Kub.-M.	10	32	4	69	Durchschnittlich verwendete Arbeiter: 1 Aufseher, 14 Mineure, 13 Maurer, 4 Handlanger, 2 Steinmetze, 1 Schmied und während zweier Monate 3 Zimmerleute.

	Mass- gattung	Francs	Centim.	Gulden	Kreuzer	Anmerkung
Maurerarbeiten.						
Auch hierbei gilt das Obengesagte wegen der hohen Tagelohnpreise; ausserdem vertheuerten die vielen Gewölbschlüsse, sowie die Mauerung oberhalb der Zangen sehr die Handarbeit.						
Die durchschnittliche Leistung per Maurer-Schichte kann mit 1·0 ^{kbm} angenommen werden.						
In der 1. Etage stellte sich die Handarbeit per Kub.-M. gewöhnlich nur auf Fres. 5 = fl. 2·27, während der Durchschnittspreis betrug.....	Kub.-M.	12	—	5	46	Aus den Einheitspreisen für Kalk, Sand und Cement erhält man nach dem früher angegebenen Mischungsverhältniss incl. Bereitung etc. für 1 ^{kbm} Mörtel Fres. 40 = fl. 18·18, 1 ^{kbm} Mauerwerk bei 27% Mörtelverwendung ohne Handarbeit etc. stellt sich auf Fres. 19·20 = fl. 7·39.
Inclusive Rüstung, Schablonen, Oehl etc.	"	38	—	17	27	
Die Bearbeitung der Vorsetzsteine kostet per.....	Quadr.-Mtr.	3	—	1	36	
Verfügung incl. Material per.....	"	2	—	—	91	

Nicht unbedeutende Auslagen verursachten die Untersuchungen des Tunnels, die regelmässigen, alle 14 Tage gemachten Messungen, das Verlegen der Geleise, das wiederholte Auf- und Ablassen der Lehrbögen und der wegen des Verkehrs nothwendige Sicherheitsdienst.

In Summa wurden 21 Ringe mit einer Gesamtlänge von 52·5^m ausgewechselt, wobei der Aushub 1785^{kbm}, die Mauerung 1560^{kbm} betrug, und die ganzen Reconstructions-kosten sich auf Francs 90.000 beliefen.

Die Arbeit wurde am 6. November 1879, also trotz der vielen Mehrarbeiten 5 Wochen vor dem Termin vollendet.

Die Theiss-Regulirung und die Szegediner Katastrophe.

Nach officiellen Quellen bearbeitet und mitgetheilt

von

Josef Riedel,
Ingenieur.

(Mit Zeichnungen auf Blatt Nr. 3.)

(Schluss.)

II. Die Szegediner Katastrophe.

1. Die Stromverhältnisse bei Szegedin.

Ministerialrath Herrich hat diesem Abschnitt seine ganz besondere Aufmerksamkeit gewidmet und ungemein ausführlich, durch Vorlage zahlreicher Protokolle, sowie durch Reproduction der wichtigsten Schriftstücke und Petitionen, die Massnahmen der Ingenieure an diesem wichtigen Stromabschnitte zu motiviren und die erhobenen Anschuldigungen zu entkräften versucht. Der Vortragende bewegt sich hier auf einem Gebiete, das er mit besonderer Sorgfalt vom Anbeginn der Regulirungsarbeiten bis heute cultivirte. Das vorgelegte Beweismaterial beleuchtet diese hochwichtige Katastrophe ganz eigenartig und scheint geeignet,

nicht nur so manche irrige Auffassung zu beseitigen, sondern auch den processualen Charakter des vorliegenden Falles sachlich auseinander zu setzen. Die wahrheitsgetreue Geschichte Szegedins wird der Gegenwart und Zukunft ein ganz sonderbares Culturbild entrollen, das in seiner Gesamtwirkung mehr als warnendes Beispiel denn als nachahmenswerthes Muster auch über die Grenzen Ungarns hinaus Segen zu bringen berufen sein wird. Wir wollen, wie im vorigen Abschnitte, auch hier nur die wichtigsten Thatsachen anführen und womöglich die chronologische Reihenfolge einhalten.

a) Verhandlungen in der Zeit vom Jahre 1848—1855.

Als nach dem Jahre 1848 die Theiss-Regulirung in ein neues Stadium getreten war, petitionirte die Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft, bei der damals competenten General-Baudirection in Wien, um Correction der Maros-Mündung bei Szegedin, denn der naturwidrige Lauf der Maros machte die Eröffnung des Personen- und Frachtenverkehrs zwischen Arad und Szegedin unmöglich. Die Folge davon war der Auftrag zur Ausarbeitung und Vorlage des von Paleocapa empfohlenen Ableitungsprojectes. — Szegedin, welches als Interessent zur Aeusserung aufgefordert wurde, überreichte jedoch im Jahre 1852 statt der Aeusserung eine Petition an den Gouverneur Erzherzog Albrecht, worin es um Belassung der Maros-Mündung oberhalb der Stadt ansuchte*). Die Gründe, welche gegen die Verlegung der Maros angeführt wurden, waren folgende:

1. Erklärte im Jahre 1836 die Baudirection die Belassung der gegenwärtigen Mündung als für Szegedin und die Umgebung ungefährlich.

2. Stellt die Stadt ein Project auf, wonach die Ableitung nach der Linie *C D* (Blatt 3) stattzufinden habe, wodurch die Idee der Verlegung der Mündung unterhalb Szegedins entfällt.

Die geplante Ableitung ist auch nutzlos für den Staat, weil:

- a) der Staat das Siebenbürger Salz weiter zu transportiren hätte;
- b) die Regierung das Terrain expropriiren müsste;
- c) eine neue Maros-Brücke, sowie ein Traject erforderlich;
- d) alle Pläne, welche früher gutgeheissen, unbrauchbar wären und weil endlich dieser Ableitungs-Canal wieder mit Dämmen eingeschlossen werden müsste**).

*) Die Eingabe betont, dass die 600 Jahre alte königliche Freistadt in ihrer Entwicklung oft gehemmt gewesen sei, und dass sie ihre Hoffnung, die zweite Stadt des Landes zu werden, in dem Umstande erblickte, an dem Zusammenflusse der Maros mit der Theiss zu liegen, dass sie jedoch ganz unerwartet ihre Zukunft, sowie die Interessen von 50.000 Seelen durch die Ableitung der Maros gefährdet sähe. Die Petition beruft sich auf die Verhandlungen vom Jahre 1833 und 1836, bei denen auf Grund fachmännischer Gutachten und der Thatsache, dass die Hochwässer der Theiss und Maros nie zusammentreffen, mit allerhöchster Entschliessung die Belassung der Maros-Mündung angeordnet wurde. Die Bittsteller nennen die Verlegung der Einmündung einen fluchwürdigen Gedanken, der namenlose Verluste erzeugen und dem blühenden Zustande der Stadt mit einem Schlage ein Ende machen müsste. Szegedin — so fragen sie — das sich auf dem sichersten Wege zur Entfaltung glaube, das nach Ausdehnung und Fähigkeit den Beruf fühle, nach der Residenzstadt die erste Rolle zu spielen, diese Stadt, die über sämtliche Factoren zu sicherem Aufschwunge verfügt, soll plötzlich zum völligen Versinken verdammt, unter den Trümmern ihrer Zukunft zu Grunde gehen?.....

**) Die Eingabe führt noch viele Gründe an, welche klar machen sollen, dass der Staat durch die Ableitung nach der Linie *A B* mit erheblichen Kosten, ohne Zweck, die erlangten Vortheile gefährden

Auf diese Petition erfolgte seitens der Ingenieure Képossy und Katona ein langes Operat, in welchem die Correction der fehlerhaften Maros-Mündung sowohl für die damals im Zuge befindliche Theiss-Regulirung, als auch für eine etwaige spätere Maros-Regulirung, für eines der wichtigsten Werke erklärt wurde. Dieser Nebenfluss übe einerseits grossen Einfluss auf die Wasserstände der unteren Theissgegend, anderseits würde der Wasserstand der Maros durch die Gewässer des Mutterstromes regulirt und der Zustand des ausnahmslos tief liegenden unteren Marosgebietes durch Beschleunigung des Abflusses erheblich verbessert; diese Rücksicht sei um so dringender, je weiter die Theiss-Regulirung fortschreite und je mehr die ungeheuere Wassermasse zwischen Dämme eingepresst werde.

Die Ingenieure empfahlen zur gründlichen Verbesserung der Maros-Mündung nur die auf dem Situationsplane mit *A B* bezeichnete Linie. Dieser Canal würde die Länge von 2544^m (1346°) erhalten, und bei einer Sohlenbreite von 9·5^m (5°) einen Kostenaufwand von 64.000 fl. C.-M. erfordern. Ausser dieser Durchstichlinie wurde auch die von der Stadt Szegedin vertretene Trace *C D* der Aufmerksamkeit unterzogen und analysirt. Das Urtheil der Ingenieure ging dahin, dass jeder unbefangene Wasserbanverständige dagegen ankämpfen müsse. Die gegenwärtige, noch mehr aber die nach der Vollendung der allgemeinen Flussregulirung zu erwartende Wassermasse würde, — bei dem Umstande als das in dem festgesetzten 400° (756^m) breiten Dammmittelraum mit gesteigerter Geschwindigkeit einherfliessende Wasser unterhalb Szegedin in einen 80° (151^m) breiten Canal gepresst wäre, welcher wegen der Bauten an den Ufern nicht verbreitert werden könne, — theils durch reissende Schnelligkeit, theils durch Einrisse einen Ausweg suchen und die Zukunft der Stadt bedrohen. Dagegen würde der Durchstich *A B* dem Flusse eine geregeltere Richtung geben und das Niveau des Wassers der Maros und Theiss derart herabdrücken, dass bei den Dammerstellungen eine nicht geringe Kostenersparniss erzielt werden könne. Nothwendigerweise würden die Hochwässer rascher abfliessen, somit auch die oberen Maros-Interessenten beträchtlichen Nutzen ziehen.

In dem Motivenberichte an die Oberbehörde analysirte Képossy sehr detaillirt die von der Stadt Szegedin entwickelten Ansichten und Einwürfe.

Die Baudirection — hiess es — konnte allerdings auf Grund der 1836er Localverhältnisse, d. h. auf Grund des damaligen Zustandes beider Flüsse und des damaligen Regulirungs-Systemes, das Gutachten dahin abgeben, dass die Hochwässer der Theiss und Maros niemals zusammentreffen. Seit jener Zeit wurden aber die Stromverhältnisse nicht nur sehr wesentlich modificirt, sondern erleiden durch die in Angriff genommene allgemeine Regulirung noch fortwährend solche Veränderungen, dass die früher kaum in einem viertel Jahrhundert eintretenden gemeinsamen Hochwässer

und in der Zukunft noch grösseren Vergendungen entgegengehen würde. Während die Regulirung nach der Trace *C D* dem Staate nicht nur finanzielle Vortheile bieten, sondern auch Szegedin vom sicheren Ruin retten würde. Die Schlussätze müssen uns heute sehr sonderbar erscheinen, sie lauten: „Die Einwohnerschaft einer seit sieben Jahrhunderten bestehenden königlichen Freistadt wird, anstatt mit gebrochenen Herzen ihren sicheren Untergang vor sich zu sehen, erheiterten Herzens und Gemüthes einer fröhlichen und glücklichen Zukunft entgegen gehen.“ Die Gemeinde legt das Schicksal und die ganze Zukunft der Stadt in die Hände Seiner k. k. apost. Majestät und empfiehlt die Eingabe der allerhöchsten Gnade. . . .

immer näher zusammenrücken, mithin bei fortschreitender Regulirung einstens ganz zusammenfallen dürften.

Dieser — wohlgemerkt — im Jahre 1852 von bauleitenden Technikern erstattete Bericht schliesst mit einer für die Szegediner nicht sehr schmeichelhaften Charakter-Schilderung:

Die Stadt setzt alle staatlichen Interessen bei Seite, sie ist mit den Segnungen, welche ihr die Natur und die Nähe der Eisenbahn bietet, nicht zufrieden, sondern wünscht, dass die Bahn die Stadt nicht nur berühre, sondern durch das Herz derselben geführt werde. Sie wünscht weiter, dass die Maros-Mündung für ewige Zeiten in ihrer jetzigen gefahrdrohenden Gestalt bleibe, weil sonst die Stadt zu Grunde zu gehen droht etc.

In Erwägung dieser kurz skizzirten Thatsachen hielten es die Ingenieure für ihre Gewissenspflicht, ihr Project hohen und höchsten Ortes der besonderen Aufmerksamkeit zu empfehlen, und zwar in der Ueberzeugung, dass die Folgen der, leider durch ähnliche Umstände, entstandenen Dammbüche nur auf diese Art von dieser blühenden, volkreichen Stadt abgewendet werden können. Nur in der Ausführung dieser Arbeiten liege die Gewähr für das künftige Aufblühen der Stadt u. s. w.

Die Theiss-Regulirungs-Commission machte den Standpunct dieses Motivenberichtes zu dem ihrigen und wünschte die sofortige Effectuirung der vorgeschlagenen Arbeit. Da trat ein unerwarteter Wendepunct ein. Die Stadt Szegedin richtete, mit Umgehung der Central-Commission, ihr Gesuch direct an Se. Majestät und bot für den Fall, als die Maros-Mündung oberhalb der Stadt belassen würde, nicht nur das Terrain gratis an, sondern verpflichtete sich zur Uebernahme der ganzen Arbeit. Auf diesen Schritt hin wurde eine Commission unter dem Vorsitze des Hofrathes Pasetti mit dem Auftrage entsendet, die Wasserverhältnisse Szegedins auf Grund von Local-Besichtigungen und Studien einer definitiven Lösung zuzuführen. Diese Commission entschied, dass die Maros-Mündung, entsprechend dem Wunsche Szegedins, oberhalb der Stadt belassen werden könne, wenn dem Bette der Theiss zwischen Szegedin und Neu-Szegedin ein Profil gleich jenem bei Zenta gegeben werde. Gegen diesen Beschluss remonstrirten die beiden Mitglieder Herrich und Képossy.

In Folge dieses Gutachtens verfügte die General-Baudirection die unverweilte Vorlage der diesbezüglichen Pläne und Kostenanschläge, worauf es die Central-Commission, obwohl sie der Aufforderung nachkam, für nöthig erachtete, Vorstellungen an die oberen Instanzen zu richten.

Diese von Herrich verfasste Eingabe betont, dass die glückliche Lösung der ganzen grossartigen Theiss-Regulirungsaufgabe nur von den Regulirungs-Arbeiten an den beiden Cardinalpuncten bei Tokaj und Szegedin abhängt. Zur Unterstützung dieser Behauptung wurde dem Berichte das Längen- und Querprofil der Landstrasse zwischen Szegedin und Szöreg mit sämtlichen daselbst befindlichen Brückenöffnungen, nebst den vom Jahre 1830 herrührenden Berechnungen; ferner das Längenprofil der Theiss von Csongrad bis T.-Kanizsa, das engste Flussquerprofil bei Szegedin, und endlich das Gutachten Paleocapa's in Sachen der Maros-Mündung beigegeben. Hieraus war zu ersehen, dass diese hochwichtige Regulirungs-Frage nach allen Seiten erwogen worden war, und dass die Anschauungen Szegedins weder mit der grossen Gesamtfrage der Regulirung, noch mit den eigenen wohlverstandenen Interessen der Stadt im Ein-

klänge seien. Dies wurde auch schon daraus klar, dass das massgebende 1830er Hochwasser in dem schmalen Profile bei Szegedin nur 51.552 Kubikfuss (circa 1600^{km}) abgeführt habe, während durch die vorerwähnten Brückenöffnungen 65.270 Kubikfuss (2040^{km}) abgeflossen sind. Das Längenprofil der Theiss machte ersichtlich, dass der schmale, ausserordentlich tiefe Flusseinschnitt bei Szegedin zum Zwecke der Vergrösserung des Profiles nicht vertieft werden könne.

Diesen Argumentationen wurde weiters beigefügt, dass, falls wirklich die Linie *CD* zur Ausführung kommen sollte, die Szöregher Brückenöffnungen verstopft, und die gesammte Wassermasse der Theiss und Maros wieder in das enge Profil bei Szegedin gepresst würde, wodurch nothwendigerweise das Schicksal Szegedins gefährdet wäre. Wollte man jedoch an dieser Stelle das Wasser ohne Stau abführen, so müsste man die Möglichkeit haben, das Gefälle daselbst zu verflüffachen.

Wenn auch höhere Eisenbahn-Interessen die Belassung der Maros-Mündung rechtfertigen, ja wünschenswerth machen, so müssen doch anderseits die angeführten Motive um so mehr berücksichtigt werden, als die Lage der Stadt die grösste Aufmerksamkeit erheischt *).

Das Ministerium leistete dieser Eingabe Folge und entsendete zu neuerlichem Local-Augenschein eine noch zahlreichere Commission, jedoch abermals unter dem Vorsitze Pasetti's. — Alle Beschwerden wurden ignorirt, respective unterdrückt; die Commission empfahl die Belassung der Maros-Mündung oberhalb der Stadt, jedoch die Verbreiterung des Theissbettes zwischen den Städten. Auf Grund dieses Vorschlages wurde auch die Ausführung höheren Ortes definitiv beschlossen, und obwohl die Correction der Maros-Mündung der Central-Commission zugetheilt war, die oberste Leitung der Ofener Central-Baudirection übertragen. Die Arbeit wurde trotz der vorgerückten Jahreszeit und bei ungünstigem Wasserstande in unglaublich kurzer Zeit durchgeführt **).

*) Herrich fügte diesen Ausführungen noch ein Separatvotum bei, in welchem er auf alle Consequenzen hinwies, welche nach der Herstellung der Durchstiche bei fortschreitender Regulirung der Maros, Körös und des Bodrog für Szegedin eintreten müssen. Er erklärte die Widersetzlichkeit Szegedins aus der Furcht der Stadt, den Transithandel zu verlieren, welcher auf der Maros und Theiss zwischen dem Banate und den die beiden Flüsse umgebenden Landestheilen betrieben wird. Diese Furcht erscheine jedoch völlig unbegründet, wenn das Gesamtinteresse der Stadt und nicht das Interesse einzelner Haus- und Grundbesitzer in Betracht gezogen werde.

Wenn man die Grösse dieser Stadt von 45.000 Einwohnern erwägt und bedenkt, dass die Zunahme derselben stets Neubauten erheischt, so erscheine es ausser Zweifel, dass bei der neuen Einmündung der Maros in die Theiss ein neuer Stadttheil entstehen werde, durch den die Stadt im Ganzen nur gewinnen könne. Je wichtiger es im Interesse des Handels liege, dass am Einflusse der Maros ein grosser Marktplatz bestehe, um so sicherer sei es, dass die neue Maros-Mündung, die so nahe an der alten Stadt bleibt, keinen Grund bietet, dass sich der Sitz des Handels an einen anderen Ort ziehen werde.

Bei gemeinnützigen Unternehmungen, so gross dieselben auch seien und so nützlich auch ihr Ziel ist, müsse man doch immer auf die Local-Interessen Rücksicht nehmen, da der allgemeine Nutzen eben aus der Summe derselben besteht. Diese Local-Interessen müssen aber existiren und wichtige sein, die Rücksicht auf sie darf nicht die Ausserachtlassung wichtigerer und allgemeinerer Interessen erheischen u. s. w.

**) Herrich ist heute nicht in der Lage, Rechenschaft von den Gefühlen und der Stimmung zu geben, in die er damals durch diese

Herrich bemerkt, dass weder Paleocapa, noch sonst ein Ingenieur der Welt das Szegediner Project zu realisiren gewagt hätte, und dass dies nur Jenen vorbehalten war, die sich niemals eingehender mit den Ansichten Vásárhelyi's und Paleocapa's befasst hätten, sondern die — wie Pasetti — nur den dringenden Wunsch Szegedins und dessen Opferwilligkeit in Betracht zogen, oder die — wie der Eisenbahn-Inspector Hoffmann — im Falle der Belassung der Maros-Mündung die Ersparniss einer kostspieligen Brücke vor sich sahen, und dies für einen grossen Gewinn des Aerars hielten. „Es wurde ein Wasser-Regulirungswerk vollzogen, wie kein kühneres, gedankenloseres vollzogen wurde seit die Menschheit sich überhaupt mit Wasserbauten befasst. Es geschah dies ohne den geringsten Grund, ohne ernstliche Nothwendigkeit und ohne ein wichtiges Interesse.“

Mit der Durchführung dieser ominösen Fluss-Correction war eine wissenschaftlich hochinteressante Wasserbaufrage aufgeworfen worden, welche die beiden gegnerischen Lager, die Opponenten und die Partisane, 28 Jahre hindurch derart in Ungewissheit liess, dass keine der beiden Parteien zu behaupten oder sich vorzustellen wagte, ob sie mit ihrer Meinung, mit ihrer Ueberzeugung auf dem rechten Wege sei oder nicht.

Jene, welche Unheil prophezeit hatten, begannen denen gegenüber zu zweifeln, welche die Sachlage verschuldet hatten. Beide begannen anscheinend ohne Grund zu zittern. Jene, welche vermutheten, dass Szegedin das Opfer der ersten mittelmässigen Inundation werden müsse, hatten sich sehr getäuscht, denn kaum war der obere Durchstich der Maros-Einmündung vollzogen, so stand im Jahre 1855 das Wasser zum ungeheueren Erstaunen bei Szegedin niedriger als bei früheren Anlässen. Obwohl die Wasserhöhe fast überall die vom Jahre 1830 überragte und sogar die Torontaler Dämme zerstörte.

Im Jahre 1855 tagte in Szegedin in Sachen der projectirten Szegedin-Temesvárer Bahntrace eine Commission, welche die Einleitung der Maros unterhalb Szegedin für nothwendig erkannte, und für diese Eventualität eine Brücke über den neuen Flusslauf in Aussicht und in Rechnung stellte. Szegedin aber opponirte mit Zähigkeit diesem Werke und versäumte dadurch die letzte Gelegenheit zur Verbesserung einer für die Stadt gefährlichen Wasseranlage.

b) Die weiteren technischen Massnahmen und Verhandlungen vom Jahre 1855—1865.

Im Jahre 1856 war zwar in Szegedin mit den sogenannten Bettverbreiterungs-Arbeiten begonnen worden, welche den Zweck haben sollten, zwischen den beiden Städten ein normales Profil

höhere Entscheidung, welche ihm so plötzlich die Basis seiner Aufgabe mit einem Federzuge gänzlich entzog, gebracht worden war. Der Präsident der Mindszent-Apátálver Gesellschaft machte Szegedin für alle Eventualitäten verantwortlich und bat die Behörden, diese mögen die Stadt zur Schadloshaltung für die den Gesellschaften durch Erhöhung ihrer Dämme erwachsenen Mehrkosten verpflichten.

Der Standpunct der Theiss-Regulirungs-Ingenieure war hiedurch deshalb sehr wesentlich erschwert, weil die Interessenten des unterhalb Szegedin gelegenen Flussgebietes gegen die Entfernung der Dammlinie auf 400° (756^m) protestirten und argumentirten, dass bei dem Umstande, als auf dieser Strecke keine bedeutenden Nebenflüsse in das Theissbett einträten, ausnahmsweise 200° (378^m) genügen könnten, da bei Szegedin doch 80° (151^m) als hinreichend erkannt wurden.

herzustellen, wie es das Theissprofil in der Gegend bei Zenta bereits hatte. Allein der Gedanke an sich war insofern falsch, als dieser Fluss nirgends ein Profil besitzt, welches bei 18 bis 19' (5·7 bis 6·0^m) Wasserstand ober Null die gesammten Wässer aufnehmen könnte, und das bei solchem Wasserstande seine Inundations-Wässer überall im Inundations-Terrain abfließen liesse. Die Schaffung eines solchen Terrains war bei Szegedin aus dem Grunde unmöglich, weil sowohl die Stadt, als auch die Regierung vor der Expropriation und Demolirung der theueren Häuser zurückschreckte.

Die technischen Leiter des Theiss-Regulirungs-Unternehmens erhoben auch gegen die Arbeiten unter folgender Argumentation ihre Stimme:

„Der zwischen den Städten gelegene Flussabschnitt kann durch Vertiefung nicht verbessert werden, denn wenn der Fluss diese Vertiefung bei einer Breite von 72° (136^m) und einer Tiefe von 60' (19^m) nicht selbst vollzieht, so hat dies einen natürlichen, allerdings nicht leicht erklärlichen Grund. Ein Fluss, der im Stande ist binnen wenigen Jahren bescheidene Leitungsgräben, von ganz geringer Sohlenbreite, auf die Breite des Hauptbettes auszuwaschen, müsste dies doch bei einem so grossen Profile um so eher thun, falls ihn in seinem Wirken kein höheres natürliches Hinderniss stören würde.“

Da nicht bei allen Wasserständen Beobachtungen vorgenommen wurden, so ist im Allgemeinen nicht bekannt, welche Wirkung derart schmale und tiefe Profile wie die Rondella-Enge bei kleinen, mittleren und ausserordentlichen Ueberschwemmungen äussern. Es ist aber denkenden Wasserbau-Ingenieuren nicht nur sehr wahrscheinlich, sondern nahezu sicher, dass ein enges Profil bei kleinen Ueberschwemmungen mit einem übermässigen Ableitungsvermögen begabt ist, während sich dasselbe bei grossen und ausserordentlichen Anschwellungen zur Ableitung der Wässer, ohne Stauung, unfähig erweist. Die bei grösseren Hochwässern oberhalb solcher Profilverengungen wahrgenommenen ausserordentlichen Anschwellungen und Stauungen sind auf die Eigenschaft der übergossenen Capacität solcher Profile bei kleinen, und das Unvermögen derselben bei grossen Ueberschwemmungen zurückzuführen. Das Verbreitungswerk wurde trotzdem durchgeführt; das erste Hochwasser begrub aber nicht nur die unter dem Nullpunkte künstlich hergestellte Vertiefung, sondern erzeugte noch eine 5 bis 7' (2^m) über Null reichende Verschlammung. Das 1860er Hochwasser fand ein schon gänzlich verschlammtes Flussbett vor. Diese Erscheinung hing jedoch mit der Ausbildung der Maros-Einmündung zusammen. Es bildeten sich unter der Mündungsstelle neue Inseln, durch welche die Ufer derart bedroht wurden, dass man dem Einsturze der zunächst gelegenen Häuser durch den Einbau von Holz- und Steinsporren begegnen musste.

Friedrich Boros, welcher um diese Zeit die Szegediner Sections-Ingenieurstelle übernommen hatte, projectirte im Interesse Szegedins einen Ringdamm in der Länge von 3440° (6·5^{km}) dessen Kosten mit 251.300 fl. veranschlagt waren. (Mit Bericht vom 31. Jänner 1862 wurde der bezügliche Plan zur höheren Ueberprüfung und Genehmigung vorgelegt.) Im Jahre 1864 erstattete Herrich einen abermaligen Bericht an die Landes-Oberbehörde. In diesem ward die Geschichte dieser leidigen Angelegenheit kurz wiederholt, und mit Rücksicht auf die fortschreitende Sohlenerhebung für den Fall eines Eisganges die Katastrophe als zweifellos bezeichnet. Da hydro-

graphische Umstände die Möglichkeit eines Zusammentreffens der Theiss- und Maros-Hochwässer durchaus nicht ausschlossen, so schien das Schicksal der Stadt, als auch der ober- und unterhalb derselben gelegenen Dämme, durchaus fraglich.

Der Statthalterei wurde dringend die Entsendung einer Commission empfohlen, die auf Grund der in letzterer Zeit bedrohlich gewordenen Umstände die geeigneten Mittel und Principien zu berathen habe, wie es möglich wäre:

- a) die Stadt und das ober- und unterhalb derselben liegende Inundations-Terrain sicher zu stellen;
- b) durch welche Mittel die Sohlenerhöhung zu verhindern und die bisherigen Ablagerungen wegzuräumen wären. Wie
- c) die angegriffenen Partien, sowie die gefährdeten Häuser zu sichern, und wie im Allgemeinen die Stadt vor Wassergefahr zu schützen sei.

Alle diesbezüglich eingeleiteten Verhandlungen scheiterten jedoch an der Theilnahmslosigkeit und dem widersprechenden Verhalten der Interessenten. Niemand war weder in Schrecken noch in Angst zu versetzen!

Nachdem die Central-Commission hierdurch von der Nutzlosigkeit ihrer Agitation überzeugt worden war, versuchte sie es, ihre Anschauung vor dem Forum der gesammten Theissthal-Interessenten zur Geltung zu bringen.

Auf der im Jahre 1865 auch von den oberen und unteren Interessenten besuchten Plenarversammlung gestand Herrich den bei der Stadt Szegedin begangenen ersten Fehler, und kritisirte die kleinlichen Vorwände, wegen denen die Regulirung daselbst verfehlt sei. „Heute ist von Unglück noch nicht zu sprechen, allein wenn wir die Möglichkeit in Betracht ziehen, dass in kürzester Zeit oder nach Jahren die beiden Hochwässer zusammentreffen können, dann wäre eine der bevölkertsten, fleissigsten und blühendsten Städte des Vaterlandes solchem Elende ausgesetzt, von dem sich nur der eine Vorstellung machen könne, welcher erwägt, wie tief drei Viertel der städtischen Gründe liegen und aus wie schlechtem Materiale die „hübschen“ Häuser erbaut sind. Aus diesem Grunde scheint es unaufschiebbar nothwendig, bei den Szegediner Dämmen von den gewöhnlichen Sicherheits-Dimensionen abzuweichen und die Kronen derselben 6 bis 7' (2^m) höher auszuführen als die erfahrungsgemäss höchsten Hochwässer erheischen würden. Die Gesellschaften in und um Szegedin könnten auf Grund dieses Principes die Arbeit ohne empfindliche Opfer in 3 bis 5 Jahren ausführen und dadurch exceptionell werthvolle und ertragnissreiche Ueberfluthungs-Territorium schützen*.“

Es ist gewiss niemals eine absonderlichere und zugleich lehrreichere hydrotechnische Arbeit durchgeführt worden, die während ihres Processes so lange zwei entgegengesetzte Meinungen unaufgeklärt gelassen hätte, wie dies bei Szegedin der Fall war. Bei den bisherigen Wasserbauten waren die Profile in der Regel zu gross angenommen worden, niemals aber als Bruchtheil des

*) Bei Parallelstellung Szegedins mit Pest gelangt man zu einer höchst sonderbaren Reflexion: In Pest, wo man nach der übereinstimmenden Ansicht der vaterländischen Sachverständigen und dem zustimmenden Votum europäischer Fachmänner eine Strom-Regulirung vollführt hatte, bezüglich deren Folgen die Einwohnerschaft bis zur Nervosität aufgeregt war, indem sie die Wiederkehr der im Jahre 1838 durch Eisanschoppung hervorgerufenen Unglücksfälle befürchtete, hegten die dabei beschäftigten Techniker nicht die mindeste Sorge. Während es den Szegediner Wasserbau-Ingenieuren trotz jahrelanger Warnungen nicht gelingen wollte, die Bevölkerung auch nur im mindesten zu beunruhigen.

unabweislich Nothwendigen. Herrich zieht daraus die Lehre, dass der Ingenieur bei einem zu kleinen Profil nie so viel fehlen kann, als bei zu grossem, indem der Fluss die Enge des Profils durch aussergewöhnliche Tiefe ersetzt (? d. Rf.), die Gefahren des Eisganges bei kleinen, mittleren und grösseren Hochwässern unmöglich macht und nur bei ausserordentlichen Hochwässern, wie 1879, seine Unzulänglichkeit zeigt.

2. Die Katastrophe.

Da die Mittheilungen über die thatsächlichen Ereignisse mit dem Jahre 1865 enden, so müssen wir annehmen, dass in den letzten 14 Jahren keine wesentlichen Wechselfälle vorgekommen seien, bemerken jedoch, dass wir eine fachmännische Beleuchtung aller bei der stattgehabten Katastrophe aufgetretenen Factoren erwartet hatten, und ungerne die Schilderung des Einflusses, den die älteren und neueren Bahnbauten auf den Verlauf der Calamität selbst nahmen, vermissen *).

*) Um diese Lücke zu ergänzen und gleichzeitig der Ueberschrift dieses Abschnittes gerecht zu werden, wollen wir den Verlauf der Katastrophe nach den an Ort und Stelle persönlich eingeholten Erkundigungen in Kürze zu schildern versuchen. In Folge des Zusammenstosses vieler ungünstiger Factoren hatte das Theissbett schon gegen Ende des Monats Februar 1879 unverhältnissmässig grosse Wassermengen aufzunehmen, wodurch eine bedeutende Hebung des Wasserspiegels erfolgte. Das Maximum des Wasserstandes zeigte sich bei Szolnok zwischen dem 6. und 10. März. Die Wasserwelle würde daher bei ihrem Durchgang durch Szegedin nahezu parallele Verhältnisse gezeigt haben, wenn nicht der am 5. März bei dem Pecsoraer Transversaldamme (nach dem Flusslauf 30^{km} oberhalb Szegedin) erfolgte Dammdurchbruch ein rasches Sinken des Wasserspiegels hervorgerufen hätte. Die eingebrochenen Wassermassen breiteten sich — wie dies der zur besseren Orientierung beigelegte Situationsplan, Blatt 3, zeigt — nach und nach über das ganze Inundations-Gebiet oberhalb der Stadt aus und erfüllten zuletzt das Territorium zwischen der Staatsbahn und Alföldbahn. Vom 7. März angefangen war die Lage der Stadt kritisch. Man sah mit Schrecken, dass das Wasser in dem inundirten Bassin höher stehe als im Theiss-Flussbette selbst. Diese Erscheinung war indess nur die Consequenz der höheren Lage der Einbruchsstelle bei Pecsora gegenüber den Eindämmungen bei Szegedin und hätte von den Hydrotechnikern seinerzeit gründlicher in Erwägung gezogen werden sollen. Man entschloss sich zwar am 8. Abends, den Szillerdamm, gegenüber der Maros-Mündung, abzutragen und dem Wasser durch dieses geöffnete Ventil Abzug zu verschaffen; allein die Wassermengen wuchsen von Stunde zu Stunde derart an, dass sie auch den Staatsbahndamm, hinter der Kreuzungsstelle mit der Alföldbahn, überflutheten, sich über das Terrain bei Dorozsma ausbreiteten und somit nur die Erhöhung der Alföldbahn, des letzten Schutzwalles, räthlich erscheinen liess. Da sich jedoch oberhalb dieses ohnehin nicht hohen Dammes ein weites Wasserbecken gebildet hatte, so waren die Vertheidigungsarbeiten durch die vom Sturm aufgewühlten und mit Vehemenz gegen den Dammkörper getriebenen Wellen ungemein erschwert. Der heftige Nordoststurm erlaubte den Arbeitern nur mühsam auf der Dammkrone sicheren Fuss zu fassen. In der Nacht vom 11. auf den 12. März erfolgte gegen 1 Uhr der Durchbruch der über dem Bahndamm errichteten Erdaufhöhungen. Die Wasser ergossen sich über das Terrain der Stadt und bildeten am Morgen des 12. März eine unübersehbare Wasserfläche. Unerklärlich bleibt nur ein Umstand, der auch gleichzeitig einen schwer zu entlastenden Vorwurf gegen Jene in sich schliesst, welche bei nur oberflächlicher Vergleichung der Niveauverhältnisse die Unmöglichkeit der Abwendbarkeit der Gefahr für die Dauer hätten voraussehen sollen. Obwohl die Katastrophe nach dem Pecsoraer Einbruch eigentlich eine Woche hindurch gewissermassen in Perfection war, der Untergang Szegedins somit nur eine Frage von Stunden sein konnte, hatte man nicht nur keine Delogirung der zunächst bedrohten Stadttheile anbefohlen, sondern sogar die Bewohner in Sicherheit gewiegt und der nächtlichen Ruhe überlassen. Als wenige

3. Ministerialrath Herrich's Resumé.

Wir wollen aus demselben gleichfalls nur den Kern heraus-schälen.

„Nach 32 Jahren ist trotz der epochalen Hochwässer innerhalb der Dämme keine ausserordentliche Erhöhung des Wasserniveau's eingetreten. Hätten die Theissthal-Interessenten, abgesehen von den Gefahren der Szegediner Flussenge, ihre Damm-linien in Ordnung gehalten, hätten sie nach den Erfahrungen von 1876 Alles daran gesetzt, um das Versäumniss gut zu machen, so würde sie das noch höhere Wasser vom Jahre 1877 nur angespornt und ihnen gezeigt haben, dass die unumgänglich nöthigen Herstellungen nicht mehr hinausgeschoben werden können. Selbst angenommen, dass — bei der Regulirung statt unzähliger grober Ausserachtlassungen — Alles in bester Ordnung gegangen wäre, so hätte gleichwohl die Unachtsamkeit eines Wächters oder ein aus ungünstiger Richtung wehender Sturm, die grössten Opfer kosten können. Auch in Frankreich ereignen sich Fälle, dass trotz der besterhaltenen Dämme und trotz vollkommen geschulter, ständiger „Wasserwehr“ Katastrophen eintreten, die ganze Fluss-thäler mit Wasser bedecken. Wer soll im Theissthale die mangelhaften Dämme schützen? Wie sollen die Schutzbauten in Gegenden bewacht werden, in denen die Dammlinie auf 4 bis 5 Meilen lange Strecken keinen bewohnten Ort berührt?“

„Ein Fehler ist es, dass man von der Theiss-Regulirung als von einem thatsächlich beendeten Operate spricht, während sie in diesem Sinne gar nicht existirt, ja nicht einmal ihr erstes Stadium vollendet hat. Das Inundations-Gebiet von ganz Szathmár und Borsod ist eine klaffende Wunde, die geschützten Gebiete sind weder drainir- noch bewässerbar.“

„Die Interessenschaft hat ihr Werk im entscheidenden Momente im Stiche gelassen. Als der Fluss zehn lange Jahre nicht excedirte, sahen die Interessenten weder die Nothwendigkeit einer Erweiterung des Dammsystems noch die der Instandsetzung desselben, sondern begnügten sich mit der wichtigen Errungenschaft, dass der Theissweizen seit Jahrzehnten an Stelle des Banater getreten und das Alföld fieberfrei sei. Vászárhely, Paleocapa und Széchényi hatten gewiss andere Ziele im Auge!“

Obwohl also nach 32 Jahren das Unternehmen eigentlich noch nicht aus dem ersten Stadium herausgekommen, beschuldigte man dasselbe doch bereits im Jahre 1863, dass es die Bedingungen des Regens zerstört und dadurch das Land in's Elend gestürzt habe; weil damals in Folge der späten Fröste Regen-mangel herrschte. Als es dagegen im Jahre 1870 unausgesetzt regnete, war man nicht verlegen, sondern beschuldigte die Regulirung, dass sie das Unheil aus der Marmaros über Ungh in's Banat getragen habe. „Es ist betrübend“ — sagt Herrich — „dass selbst die hervorragenderen unserer Landsleute das eiserne Thor beschuldigen und für die Katastrophe verantwortlich machen, ohne zu wissen, dass diese berühmte Stromenge die Theisswässer schon deshalb nicht abhalten kann, weil sie 28^m tiefer liegt als die Mündung der Theiss. Die Theiss-Regulirung ist, mit einem Worte gesagt, ein unfertiges, der Vollendung noch sehr ferne stehendes Werk!“

Augenblicke nach erfolgtem Wassereinbruch auch die Gasbeleuchtung ihren Dienst versagte, mag in der undurchdringlichen Finsterniss, bei stürmischem Wetter, die Verwirrung in der Stadt allerdings eine „unbeschreibliche“ gewesen sein.

Herrich forscht nach den Ursachen, warum man in seinem Vaterlande ein unter so schwierigen Prämissen zu Stande gekommenes Werk nicht gebührend würdige und gelangt zu der Ansicht, dass dies ein Nationalfehler sei.

„Es wird bei uns“ — sagt er — „in Folge unserer ungestümen, feurigen Natur, etwas sehr warm in Angriff genommen, weil wir aber unsere Nerven überspannen, wird die Sache entweder bald ganz fallen gelassen oder nur lau behandelt. Die Theiss-Regulirung wurde, wie wenige Dinge, erfasst, gehätschelt und genährt, aber nur so lange, bis nicht die grosse, edle Postaufgabe alle Betheiligten zu wichtigerer Arbeit rief. Heute, nachdem 5% Landes überschwemmt und Szegedin in Trümmern liegt, wissen nur Wenige, dass die Fachwissenschaft gegen den eingehaltenen Vorgang vergeblich angekämpft hatte. Auch heute zieht Niemand in Betracht, dass die ganze Regulierungs-Angelegenheit zwölf Jahre verwaist war. — Wir leben eben im Vaterlande der halben Resultate!“

Der Vortragende beleuchtet nochmals kritisch die Vásárhelyi'schen Pläne und die Vorschläge Poleocapa's und versucht ziffermässig den Nachweis bezüglich der Gefahr der Szegediner Enge, sowie die Nothwendigkeit der Maros-Ableitung zu erbringen. Nach den von Paleocapa vorgeschriebenen Dammhöhen würde die Fluth zwischen Tisza-Ujlak und Namény die Höhe von 1' (0.31^m), in der Gegend von Csap 2 1/2' (0.79^m), zwischen Csap und Tokaj-Szolnok 3 1/2' (1.106^m) und bei Szegedin und Török-Becse 1 1/2' (0.47^m) Höhe erreicht haben. Trotz so skandalöser Abweichungen von dem System, wie jener bei Szegedin, soll sich auf der Linie des Theisstales zwischen den Dämmen nur eine Fluth von 1 bis 2' (0.30 bis 0.60^m), bei und unmittelbar unterhalb Szegedin nur eine solche von 3 bis 4' (0.95 bis 1.26^m) gezeigt haben.

Man bedenke aber, wie unbedeutend die Stauung gewesen sein würde, wenn überall das Profil von 400° (756^m) oder mindestens ein solches von 200° (378^m), wie es bei den vielgetadelten Torontaler Dämmen noch jetzt besteht, durchgeführt worden wäre! Der Grund, warum das Flussbett von Csongrad abwärts Unordnungen und Ueberschwemmung zeigt, ist leicht darin erkennbar, dass die Szegediner Enge den Fluss, welcher auf 100° (189^m) nur über 1.5''' (0.003^m) Gefälle verfügt, meilenweit stromaufwärts stauen müsse. Allein auch darüber sind die Begriffe noch nicht geklärt. Allgemein wird die verfehlt obere Theiss-Regulirung als die Veranlassung des Uebels betrachtet, während die Bedeutung der Maros ganz übergangen wird, und zwar aus keinem anderen Grunde als dem, dass sich dieser Fluss zur Zeit der Katastrophe lammfromm benahm. Allein die Maros führt bei einem Gefälle von 2'' (0.053^m) dem Theissbette, welches nur 1.5''' (0.003^m) Gefälle besitzt, unter normalen Verhältnissen schon 125^{kbm}, bei Mittelwasser aber über 300^{kbm} Wasser per Secunde zu. „Das Theissbett bei Szegedin kämpft dann zwischen den Extremen übergrosser Wasserfassungs-Capacität und der Unfähigkeit der Wasserfassung, je nachdem die Wässer im kleinen oder grossen Massstabe erscheinen.“

„Bei Wässern, wie das 79er tritt der Moment der Unfähigkeit der Wasserfassung an jener Stelle ein, an welcher das 120° (227^m) breite Flussbett auf 80° (151^m) verengt wurde. Man gebe dem Profile bei Szegedin jene Dimensionen, welche die Profile oberhalb und unterhalb dieser Stadt haben und man wird dem natürlichen Wunsche aller Theiss-Interessenten entsprechen! Es

wird dadurch das für 200 Quadrat-Meilen angestrebte Ziel erreicht, und Vásárhelyi's, sowie Paleocapa's Pläne werden zur Geltung gelangen! Ausserdem leite man die Maros, wie es vor 32 Jahren gefordert wurde, unterhalb der Stadt ab. — Szegedin muss sich dem Landesinteresse accomodiren!“

Herrich weist auf die auf Blatt 3 dargestellten Profile*) und beklagt sich bitter über die Behörden, welche im Interesse einiger Müller, Schiffer und Fischer alle Mahnrufe der ungarischen Ingenieure und sogar die Vorschläge Paleocapa's ignorirten.

Als erschwerende Umstände, unter denen die Schutzbauten hergestellt worden waren, sind hervorzuheben:

- a) die grosse Längenausdehnung;
- b) die dünne Bevölkerung des Theisstales;
- c) die im Alföld auftretenden orkanartigen Stürme und der ausserordentlich heftige Wellenschlag;
- d) die geringen Vorsichtsmassregeln zum Schutze der Dämme, sowie der Mangel an Rettungsmaterial und Schutzmitteln.

Die vom Vortragenden gegebene Schilderung der Charakter-Eigenschaften der Bewohner Szegedins müssen wir aus dem Grunde übergehen, weil sie für die Stadt nicht schmeichelhaft lauten und auch füglich nicht zur Sache gehören.

III. Die Szegediner Denkschrift.

Nach Schluss der vorstehenden Ausführungen wurde uns eine interessante, die näheren Umstände der Szegediner Krisis, sowie die nennenswerthen Mängel der Theiss-Regulirung enthüllende Schrift zugesendet, deren Drucklegung laut Beschluss der General-Versammlung der königlichen Freistadt Szegedin, ddo. 4. August d. J., in der Absicht erfolgte, um die Ansichten des Herrn Ministerialrathes Herrich zu widerlegen, und diese Entgegnung der Regierung, der königlichen Commission, den Abgeordneten und den sonstigen Interessenten zuwenden zu können.

Diese Denkschrift erklärt die Herrich'sche Abhandlung als eine entschiedene und direct gegen die Stadt Szegedin gerichtete Herausforderung. Die Entgegnung bezieht sich gewissermassen auf alle vorgebrachten Argumentationen. Es wird damit deutlich ausgesprochen, dass die Theiss-Regulirung in ihrem gegenwärtigen Zustande durchaus nicht dem Zwecke entspricht, der den Initiatoren derselben vorschwebte, nämlich der Trockenlegung ausgedehnter sumpfiger Territorien und der Beförderung der Schifffahrt, dass sie vielmehr, vom allgemeinen Gesichtspuncte der landes- und volkswirtschaftlichen Interessen betrachtet, factisch schädlich sei.

Da dieses Schriftstück keinen Anspruch auf gründliche, fachmännische Widerlegung der von Herrich angeführten That-sachen erhebt, sondern mehr den Stempel einer Polemik trägt, so wollen wir auszugsweise nur jene Facta berühren, welche unsere Arbeit ergänzen. In dieser Beziehung steht zunächst die Angelegenheit der Maros-Ableitung im Vordergrund. Die citirten Verhandlungs-Protokolle und der gepflogene Schriftenwechsel gestatten einen ziemlich klaren Einblick in die von

*) Diese dürften wohl den Beweis liefern, dass die unter I. 7, Seite 12, angegebenen secundlichen Wasserabflussmengen nur als hypothetische bezeichnet werden können.

Herrich selbst so prägnant hervorgehobene — jedoch leider von ihm nicht erschöpfend beleuchtete — Angelegenheit.

Nach sehr sorgsamem Studium dieser Frage in allen Phasen des Entwicklungs-Processes seit dem Jahre 1852 konnten wir uns der Erkenntniss nicht verschliessen, dass auf beiden Seiten der streitenden Parteien — diese in zwei getrennten Lagern, Szegedin und Theiss-Regulierungs-Commission gedacht — im Laufe der Zeit nicht nur eine Unzahl grober Verstösse begangen, sondern auch eine Menge unaufgeklärter Ansichten und Widersprüche zu Protokoll gegeben wurden. Alle Schriftstücke zusammen genommen waren nur geeignet, die grossen technischen Missgriffe zur allgemeinen Kenntniss zu bringen und gelinde Zweifel zu erwecken, ob bei der ganzen Arbeit überhaupt noch technische Grundsätze, oder ob nur Fragen materieller Vortheile massgebend gewesen seien.

Die Statthalterei-Abtheilung war seinerzeit in eine recht fatale Situation gebracht worden. Sie hatte das Vertrauen in die Aussprüche der Fachmänner verloren, acceptirte sogar in sehr ironischer Ausdrucksweise den Standpunct des Comitats-Chefs, und erbat sich diesbezüglich die Meinungsabgabe des Landes-Baudirectors Menapace. Dieser im Wasserbau anerkannte Fachmann erstattete auf die vier, vom General-Gouvernement vorgelegten Fragen eine eingehende Aeusserung, die sich durch ihre Kürze, sowie die Gründlichkeit und Offenheit in der Behandlung des Stoffes neben den in dieser Angelegenheit andererseits verfassten, weitschweifigen und gewundenen, Declarationen sehr vortheilhaft abhebt.

1. Commissions-Verhandlungen im Jahre 1855.

Die Frage der Maros-Ableitung datirt, wie wir in den früheren Abschnitten gesehen haben, schon vom Jahre 1846, wo sie durch die Aeusserung Paleocapa's hervorgerufen worden war. Acut wurde sie jedoch erst durch die Erbauung der Eisenbahn von Csegléd über Szegedin nach Temesvár.

Bei den Commissions-Verhandlungen im Jahre 1855 erklärten die Vertreter Szegedins entschieden, dass sie nur unter der Bedingung in den Ausbau der Linie quer über das Neu-Szegediner Inundations-Gebiet willigen können, wenn in dem Bahndamme eine Oeffnung von 200° (378^m) belassen werde, damit die vereinigten Fluthen der Theiss und Maros auch dort wie unter den Durchlässen der Landstrasse [deren bestanden neun mit einer Gesamtöffnung von 387° (731.5^m)] ihren Abfluss finden können. Diesem Begehren entsprechend, wurde auch das erste Bahnproject verfasst.

Die Vertreter der militärischen Behörde beantragten jedoch die Anlage eines Hochwasser-Rinnsales für die Gewässer der Maros in der Richtung vom Anschlusse des Cameraldammes an den Szöreggher Chausséedamm in einem flachen Bogen gegen die obere Spitze der Hexeninsel in der Theiss; empfahlen die Auflassung der 200° langen Brücke und beantragten statt derselben aus strategischen Rücksichten eine Brücke von ungefähr 50° (95^m). Inspector Hoffmann bewies, gestützt auf reiches Datenmaterial, dass die 200° lange Inundations-Brücke dem vorgeschlagenen Ableitungscanale vorzuziehen sei, und erkannte, für den Fall der Annahme des Ableitungs-Projectes, die Nothwendigkeit der Erbauung eines Ueberfallwehres am linkseitigen Maros-Ufer.

Die Abgeordneten der beiden Landes-Baubehörden, die der k. k. Statthalterei in Temesvár, sowie jene der Bahn-Betriebsdirektion in Pest bezeichneten den Canal zur Ableitung der Maros-Hochwässer als im Interesse Szegedins und der gefahrlosen Abführung der Hochwässer geplant, und glaubten sich für diese Alternative aussprechen zu sollen. Nur die Stadtgemeinde Szegedin gab die schriftliche Erklärung dahin ab, „dass sie sich gegen den projectirten Maros-Durchstich und für die alternativ beantragte Inundations-Brücke aussprechen müsse“.

Dies trug sich Ende April 1855 zu. Ueber die Vorkommnisse, welche in der Zwischenzeit von $3\frac{1}{2}$ Jahren eingetreten waren, enthalten der Herrich'sche Vortrag und die Denkschrift nur sehr dürftige Mittheilungen. (In der Szegediner Fluss-Enge sollen in der Zwischenzeit auf Staatskosten recht kostspielige aber zwecklose Erweiterungs-Arbeiten durchgeführt worden sein.) Thatsache ist aber, dass der Eisenbahndamm weder eine 50° , noch eine 200° klaffrige Brücke erhielt, sondern bereits ein Jahr nach den denkwürdigen Commissions-Verhandlungen „undurchlässig“ geschlossen wurde. Die Denkschrift bemerkt hierüber: „Während Szegedin und die Männer der Theiss-Regulierung beiderseits mit Hartnäckigkeit auf ihren gegenseitigen Projecten beharrten, ergriff die Eisenbahn natürlich freudigst die Gelegenheit, dem Bau sowohl des einen als des anderen Durchlasses zu entschlüpfen*.“

Im Herbst 1858, nachdem der heutige Bahndamm längst fait accompli war, richtete schon die Stadt die bekannte Beschwerde direct an den Handelsminister Toggenburg, urgirte ihre 200° klaffrige Fluthbrücke und bat um die Erlaubniss, eventuell im Falle äusserster Noth, behufs Rettung der Stadt, den beanstandeten Bahndamm im Amtswege durchschneiden zu dürfen. (Diesen Wunsch bezeichnete Herrich seinerseits als einen „barbarischen“.)

2. Technische Commission im Jahre 1858.

Die Eingabe hatte die Berufung einer abermaligen Commission zur Folge, welche schon im November desselben Jahres zusammentrat, an der jedoch der Inspector Hoffmann nicht theilnahm, wohl aber der Theiss-Regulierungs-Vorstand Carl Herrich. Szegedin war hierbei nur durch zwei Ingenieure vertreten.

Diese anfangs als Vorcommission thätige Versammlung erklärte: „Es unterliegt keinem Zweifel, dass das erweiterte Theissbett bei Szegedin bei erfolgreicher Durchführung für den gefahrlosen Abfluss der Theisswässer genügend wäre.“

Die Furcht vor übermässigen Anschwellungen wurde von sämmtlichen technischen Commissionsgliedern als

*) So harmlos denken wir uns die Sache keinesfalls! Es musste zweifellos die Baubewilligung vorausgegangen sein, und diese konnte nur von einer Seite erfolgt sein, welcher der Stand der Angelegenheit nicht fremd war. Sonderbar bleibt es aber immer, dass bei dieser verwickelten Sachlage während den Verhandlungen von keinem Betheiligten der Gedanke angeregt worden war, durch eine Traceverlegung dem „Zankapfel“ bei Neu-Szegedin ein- für allemal aus dem Wege zu gehen. Denn ausser dem Vortheile, dass eine Linie vom Südrande der Stadt, die Theiss senkrecht übersetzend und direct auf Szöreggh gerichtet, die ausgeführte Trace um 2.5^km abgekürzt hätte, wäre auch die ganze Ableitungsfrage ausser Betracht gekommen. Jedenfalls werden viele und sehr gewichtige Gründe für die Führung der Bahnlinie entscheidend gewesen sein.

unbegründet (!) erkannt, weil an der Theiss bei Szegedin keine Eisanschoppungen stattfinden, wie solche an der Donau vorkommen und zu ausserordentlichen Wasserhöhen Anlass geben. „Die Anschwellungen, welche in Folge eines blos vermehrten Wasserzuflusses oder auch aus dem Grunde bei Szegedin eintreten könnten, dass etwa das Flussprofil daselbst etwas beschränkter als an anderen Stellen wäre, sind viel geringer, weil z. B. bei einer Flussanschwellung nicht nur das Consumtionsprofil, sondern auch die Abflussgeschwindigkeit bedeutend zunimmt*.“

Der Commission schien die gehörige Herstellung und Instandhaltung der Dammszüge am rechtseitigen Theiss-Ufer nach aufwärts unerlässlich und proponirte mit Bezug auf den Umstand, dass Szegedin im Jahre 1852 erklärt habe, es sei ihm kein Opfer zu gross um allenfalls Riesendämme herzustellen, die weitere Erhöhung der Dammlinie vor der Stadt um 2' (0.63^m). Wollte aber die Stadt zum überwiegenden Schutze noch etwas Weiteres thun, so werde ihr die Herstellung eines gleich hohen Querdammes am oberen Ende der Stadt von der Theiss bis an das rückwärtige hohe Terrain besonders empfohlen. Der Schluss lautet: „Diese Dammerstellungen wären jedenfalls von der Stadt auszuführen, bevor auf irgend eine weitere Massregel eingegangen würde.“

Da bezüglich der erbetenen Fluthbrücke innerhalb der Commission verschiedene Ansichten zu Tage traten, deren Klarlegung zum Theil eine nähere Erwägung der Oertlichkeit erheischten, so wurde am 4. November eine specielle Localisirung vorgenommen, welche die „wichtige“ Thatsache constatirte, dass die Dämme am linken Ufer der alten Maros und der Theiss, dem Projecte gemäss, 4' (1.26^m) über dem höchsten Wasser vom Jahre 1853 hergestellt sind, und dass sich im Theissbette von der alten Maros-Mündung abwärts verschiedene Sandbänke gebildet haben, zwischen welchen das Fahrwasser sich mehrfach krümmt. Bezüglich des ehemaligen Neu-Szegediner Inundations-Terrains fand man, dass dasselbe nur wenige Fuss unter dem höchsten Wasserstande des Jahres 1853 liege, weshalb bisher nur ein geringer Wasserabfluss stattfinden konnte, dass dieses Terrain übrigens ganz flach sei und sich an demselben nirgends eine Rinne für einen mehr concentrirten Wasserlauf befinde etc.

Tags darauf wurde die Frage über die Nothwendigkeit einer Fluthbrücke weiter erörtert. Es kam hierbei zur Sprache, dass die blosse Herstellung derselben eine sinnlose Massregel wäre, weil bei der gegenwärtigen gänzlichen Einschliessung des dortigen Terrains mittelst Dämmen diese Brücke keinen Zu- und Abfluss hätte. Um einen solchen zu ermöglichen, müssten die Dämme ober- und unterhalb geöffnet werden. Ausserdem könnte der Wasserabzug über das hohe und flache Terrain nur ein äusserst geringer, daher der Vortheil für Szegedin nur ein unbedeutender, vielmehr nur illusorischer sein. Der Nutzen einer solchen Fluthbrücke stände gar nicht im Verhältnisse zu den immerhin bedeutenden Kosten derselben.

Anderseits wurde darauf hingewiesen, dass die Eisenbahnbrücke über die Theiss jedenfalls weit genug

sei, um die gesammten Hochwässer der Theiss und Maros ungehindert durchzulassen, dass auch das Flussprofil an der engsten Stelle für die Consumption der Wässer genügen könne, nachdem dasselbe noch immerhin eine Fläche von 18.480^{□'} (184^{□m}) enthält, sonach nicht nur grösser sei als es vor der Erweiterung war, sondern auch noch grösser als das Profil bei Kanizsa ist, und weil endlich die stattgehabte theilweise Verschlammung auch als ein Zeichen betrachtet werden könne, dass das Profil zu viel erweitert worden sei. (? D. Rf.) Wenn übrigens, gegen früher, an dieser Flussstelle eine geringe Anschwellung stattfinden sollte, so würde diese nach Ausbildung des Vedresháza-Gyálaer Durchstiches durch die voraussichtliche Senkung des Wasserspiegels, wenn nicht über- so doch aufgewogen. Sollte indess noch eine Aufstauung verbleiben, welche jedoch immer nur wenig bedeutend sein könnte, so wäre dagegen durch die bereits hergestellten und durch die nach den früheren Andeutungen noch zu vervollständigenden Dämme vollkommener Schutz für die Stadt Szegedin geboten.

„Aus diesen Gründen erklärt die überwiegende Majorität der technischen Commissionsglieder die Herstellung einer Fluthbrücke im Eisenbahndamme für **nicht nothwendig**. Eine Minorität dieser Commissionsglieder hält jedoch eine Fluthbrücke von 80 bis 100° (150 bis 190^m) Weite für **nützlich und nothwendig**.

Einstimmig wird übrigens von den technischen Commissionsgliedern beantragt:

1. Dass die möglichsten Mittel und Kräfte angewendet werden, um den Vedresháza-Gyálaer Theiss-Durchstich thunlichst bald zu realisiren;

2. dass die Szegediner Stadtgemeinde im Vereine mit den übrigen Interessenten die rechtseitigen Theiss-Dammszüge ohne Aufschub gehörig herstelle und in Stand halte;

3. dass diese Gemeinde die zum weiteren Schutze ihrer Stadt dienlichen Dämme in ihrem nächsten Umkreise verstärke und ergänze, respective die Binnendeiche als Strassendämme anlege.

„Für den Fall, als gegen die Ansicht der Majorität nebst diesem noch etwas Weiteres gethan werden wollte, so könnte nur aus Rücksicht für anderweitige, bereits in Anregung gekommene Interessen sich für eine durchgreifende Massregel, nämlich für eine Ableitung der Maros nach der ursprünglichen Idee der Theiss-Regulierungs-Commission in der Richtung gegen die Hexeninsel ausgesprochen werden.“

3. Commissions-Verhandlungen unter Zuziehung der Stadt-Commune Szegedin.

Am 6. November 1858 verstärkte sich die Commission durch sieben Abgeordnete Szegedins und zwei der Marktgemeinde Makó zur eigentlichen Haupt-Commission.

Wir wollen aus dieser Verhandlung gleichfalls nur das Wichtigste hervorheben: Die Vertreter Szegedins erklärten hierbei von vorneherein, dass sie sich in eine Würdigung der Richtigkeit der Angaben der technischen Commission nicht einlassen können, da der Gegenstand zu sehr speciell technischer Natur sei, sie bemerken jedoch, dass selbst für den Fall, als ihre Behauptung

*) Diesen Ausspruch erklärt die Szegediner Denkschrift nicht nur für den wichtigsten, sondern für einen das Sachverständniss der Experten sehr compromittirenden.

unrichtig sein sollte, sie dennoch bei ihrer Ansicht verharren, wonach die Stadt Szegedin durch die Erbauung des Eisenbahndammes einer grösseren Wassergefahr ausgesetzt sei als früher. Sie führen zur Begründung ihrer Ansicht an, dass von den hohen und höchsten Stellen als Grundsatz festgestellt worden sei, dass die Dämme, zwischen welche die Theiss eingedämmt werden soll, wenigstens 200° (378^m) weit auseinander zu liegen haben. Nach einem Gutachten der Baudirections-Abtheilung in Ofen sollen die Theissdämme jedoch 400° (756^m) weit auseinander stehen und, speciell die Trockenlegung Szegedins betreffend, jene am linken Theiss-Ufer hinter Neu-Szegedin geführt werden. Nach der Ansicht der Gemeinde-Repräsentanten ist die Durchflussöffnung der Theissbrücke ungenügend.

Die technischen Mitglieder machten hierauf die Gegenbemerkung, dass die allgemeine Regel, wonach die Dämme 200° weit auseinander zu stehen haben, Ausnahmen geben könne, da die Breite nur der eine Factor der Wasser-Consumtion sei und als anderer auch die Tiefe (?) in Betracht gezogen werden müsse.

Bezüglich der weiteren Dammerhöhungen äussern die Stadtvertreter, dass sie sich durch diese Vorkehrungen im Falle eines Hochwassers dessenungeachtet nicht gehörig gegen Wassergefahr geschützt erachten, da nach ihrer Ansicht in Folge der Abdämmung des Ueberschwemmungs-Terrains durch den Eisenbahndamm das Wasser zwischen den Dämmen an beiden Ufern eine grössere Höhe erreichen und dadurch auf die Dämme einen grösseren Druck ausüben werde. Die Eindeichungen bei einer übermässigen Höhe in gutem Zustande zu erhalten, sei sehr schwer und hänge mitunter von Zufälligkeiten ab, denen nicht immer vorgebeugt werden könne. Die Repräsentanten besorgen daher, dass in Folge der gegenwärtigen Fluss-Enge die Dämme überfluthet oder durchbrochen werden.

Die technische Commission verweist diesbezüglich auf den günstigen Einfluss, den der unterhalb der Stadt projectirte Theiss-Durchstich auf die Niveau-Verhältnisse ausüben werde*).

Rücksichtlich der Fluthbrücke bemerken die Szegediner, dass es sich von selbst verstehe, dass mit der Bitte um Herstellung derselben auch die Bitte verbunden war, die Schutzdämme ober- und unterhalb öffnen zu dürfen, weshalb ihnen diese Massregel nicht als „sinnlos“ erscheint. Hinsichtlich der Bemerkung der Commission, dass die Kosten der Brücke ausser Verhältniss zu deren Nutzen stehen würden, äussern die Repräsentanten: „Die Gemeinde verwahre sich dagegen, zu den diesfälligen Kosten einen Beitrag leisten zu müssen.“

Rücksichtlich des Wasserabzuges über das Neu-Szegediner Inundations-Gebiet bemerken sie, dass aus den Erfahrungen des Jahres 1855 das Gegentheil von dem hervorgehe, was die Techniker behaupten, indem damals bei der Strassenbrücke eine so bedeutende Strömung stattgefunden habe, dass die Brücke mittels Ankern vor Beschädigung geschützt werden musste.

Die Binnen- oder Schlafdämme, wie solche von der Commission als secundäres Schutzmittel vorgeschlagen wurden, hält die Stadt-Repräsentanz für zu kostspielig und betrachtet dieselben, gestützt auf die bisherigen Erfahrungen, für keinen rationellen Schutz. Schliesslich bemerkt sie, dass der Wunsch der grossen Mehrzahl der Bewohner Szegedins dahin gehe, die Ableitung der

Hochwässer durch eine Fluthbrücke zu bewerkstelligen; für den Fall, als jedoch dieser Bitte keine gewährende Folge gegeben werden könnte, glaubt die Gemeinde-Vertretung sich den Massnahmen wegen anderweitiger Ableitung der Maros fügen zu müssen.

Der Vertreter der k. k. priv. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft gibt zu Protokoll, dass die Bahngesellschaft bereit sei, alle am Bahndamme am linken Theiss-Ufer vorzunehmenden Arbeiten, welche in Folge der gegenwärtigen Commission von Seite des hohen Handels-Ministeriums angeordnet werden sollten, in der möglichst kürzesten Zeit auf entsprechende Weise ausführen zu lassen, jedoch unter der Bedingung, dass die Eisenbahn-Gesellschaft vollkommen, nicht nur für die Kosten der Baulichkeiten selbst, sondern auch für jeden etwa der Bahn zugefügten Nachtheil, entschädigt werde.

Diese Protokolle wurden durch den Comitats-Vorstand an die Statthalterei geleitet, die sie wieder mit einem Berichte, in welchem der Maros-Durchstich und die vollständige Ableitung dieses Flusses als das radicalste Mittel erklärt wurde, dem General-Gouvernement vorlegte. Darin heisst es bezüglich des Durchstiches wörtlich: „Dieses Mittel, denkt die Statthalterei-Abtheilung, wäre auch technischerseits viel besser zur Ausführung zu beantragen gewesen, als es der gute Rath sein wird, den die Techniker den Szegediner geben, nämlich sich von allen Seiten durch hinreichend viele und grosse Dämme zu schützen. Es hiesse an die Stelle einer hydrotechnischen Massregel ein Palliativ setzen, welches der Gemeinde enorme Kosten macht und voraussichtlich von kurzer Dauer ist, da die Dämme entsprechend der Hebung der Flusssohle immer wieder erhöht werden müssten; ein System, dessen Unausführbarkeit in ihm selber liegt.“

Die Frage, ob die Profil-Erweiterung bei Szegedin ein Abhilfsmittel sei, glaubte die Statthalterei, als schon durch die Erfahrung mit Nein beantwortet, betrachten zu müssen.

Auf dies hin wurden, wie bereits eingangs bemerkt, dem Landes-Baudirector Menapace vier Fragen vorgelegt, die er dahin beantwortete, dass die bisherigen Massnahmen, wie Verbreiterung des Profils, Eindämmung und strenge Beaufsichtigung des Dammnetzes, zwar Schutzmittel gegen Ueberfluthungen gewähren, dass jedoch bei Szegedin das Uebel nur radical, sammt der Wurzel, nach Paleocapa's Vorschlag, durch die vollständige Ableitung der Maros-Wässer hinter Neu-Szegedin behoben werden könne*).

*) Bei eingehender Forschung wird man unwillkürlich in der Ansicht bestärkt, dass auch die Stadt nicht von aller Schuld freizusprechen sei, und zwar vornehmlich wegen ihres Verhaltens bei den 1855er Verhandlungen. Damals gipfelte thatsächlich der Schwerpunkt in der Hartnäckigkeit, mit der sie auf der Erbauung der Fluthbrücke bestand, während die Commission der Gesamt-Ableitung der Maros sehr geneigt war. Der für Szegedin günstige Moment wurde damals zweifellos versäumt.

Die Szegediner fragen zwar heute Herrn Herrich, ob es nicht auch von seinem Standpunkte besser gewesen wäre, wenn sie, angesichts der gegenwärtigen Lage, wenigstens die 200klafrige Inundations-Brücke hätten, da ihnen dann stets die Möglichkeit offen stünde, hinter Neu-Szegedin einen 200° breiten Ableitungscanal zu graben. Sie zweifeln

*) Ist bis heute noch unausgebildet.

4. Die Folgen dieser Verhandlungen.

Angesichts der zahlreichen Urgenzen und mit Rücksicht auf die erlangte Einwilligung der Stadt Szegedin, wurde denn endlich die Verfertigung der Pläne des Ableitungscanales angeordnet. (Die Pläne dieses Canals und der projectirten Bahnbrücke befinden sich im Szegediner Stadt-Archive.) Das ganze Werk wäre sammt Expropriationskosten auf 807.900 fl. zu stehen gekommen, wovon 700.000 fl. auf die Brücke entfallen.

Die Statthalterei legte die Pläne damals dem Theiss-Regulirungs-Central-Inspector Carl Herrich zur Begutachtung vor, welcher im Jahre 1860 ein sehr ausführliches Parere abgab, das in seinem Grundgedanken zwar die Wichtigkeit der Maros-Ableitung anerkennt, jedoch betont, dass die Localverhältnisse sich in den letzten acht Jahren bedeutend zu Ungunsten dieses Projectes gestalteten und sehr zu erwägen sei, ob die Vortheile, welche durch die Ableitung zu erreichen sind, die Kosten von nahe Einer Million werth seien, zumal Szegedin blos die Eröffnung von Fluthbrücken sollicitirt, welche den in Decennien eintretenden ausserordentlichen Hochwässern den Abflussraum gewähren sollen.

„So, eingedenk der grossen Kosten und sonstigen Schwierigkeiten, glaubt man dennoch die viel leichtere Sicherstellung der Stadt mit entsprechend hohen Dämmen, sowie die Erhöhung der sämtlichen Vereinsdämme oberhalb Szegedin 5 bis 5·5' (1·58 bis 1·74^m) über die bekannt höchsten Hochwässer anrathen zu müssen, da diese Massregel nicht ein Drittel der ansonst nöthigen Kosten erheischen würde und ebenfalls entsprechen wird.“ Die Fluthbrücke wird als ungenügende Massregel erklärt, deren Erfolg illusorisch wäre *).

Im Jahre 1877 wurde die Frage der Maros-Ableitung nochmals eingehend discutirt. Es wurde ein Plan vorgelegt, der von den früheren sehr wesentlich abwich. Seine Ausführungsweise

nicht, dass sie, unter der Pression so zahlreicher Wassergefahren innerhalb 25 Jahren, dieses Bett auch factisch gegraben hätten und halten dafür, dass die Kosten für dieses Bett viel geringer gewesen wären als jene, welche in Folge der Stauung auf Errichtung und Vertheidigung der Dämme verwendet werden mussten.

Diese Ausführung mag sich zwar auf ziffermässige Daten stützen, allein die Erkenntniss des begangenen Fehlers kommt eben post festum. Erst als die Stadt zur Einsicht gelangte, welch' mächtigen Gegnern sie gegenüber gestanden, und die Hoffnung aufgegeben hatte, dass je die Inundations-Brücke durchgeführt werde, sah sie sich veranlasst, jede Massregel willkommen zu heissen, die auf Verringerung der Wassergefahr gerichtet war. Nach der Szegediner Denkschrift mag zwar die Stadt — was man heute nicht mehr strenge untersuchen kann — durch die Strom-Engen viel Unbill erlitten haben, aber die Rectification, bezüglich der Eisenbahndamm-Angelegenheit, ist ihr durch die Entgegnung nicht gelungen.

(D. Rf.)

*) Die Denkschrift spricht sich über dieses Parere sehr vorwurfsvoll aus, und richtet einen Ausfall gegen seinen Verfasser. — „Also war die Existenz Szegedins keine Million werth?“ „Wir müssen“, heisst es weiter, „doch an Herrn Herrich die Frage richten, wie er es vor seinem Gewissen verantworten kann, wegen Ersparung Einer Million den Ruin zweier Städte und zweier Dorfgemeinden, sowie den Untergang so zahlreicher Menschenleben verschuldet zu haben?“

forderte, dass die Maros bei Csanád ihr Bett verlasse und durch das Bett der Aranka bei Pádé in die Theiss münde. Der Ingenieur der Torontáler Gesellschaft soll (?) indess den Antrag zum Falle gebracht haben.

Schluss.

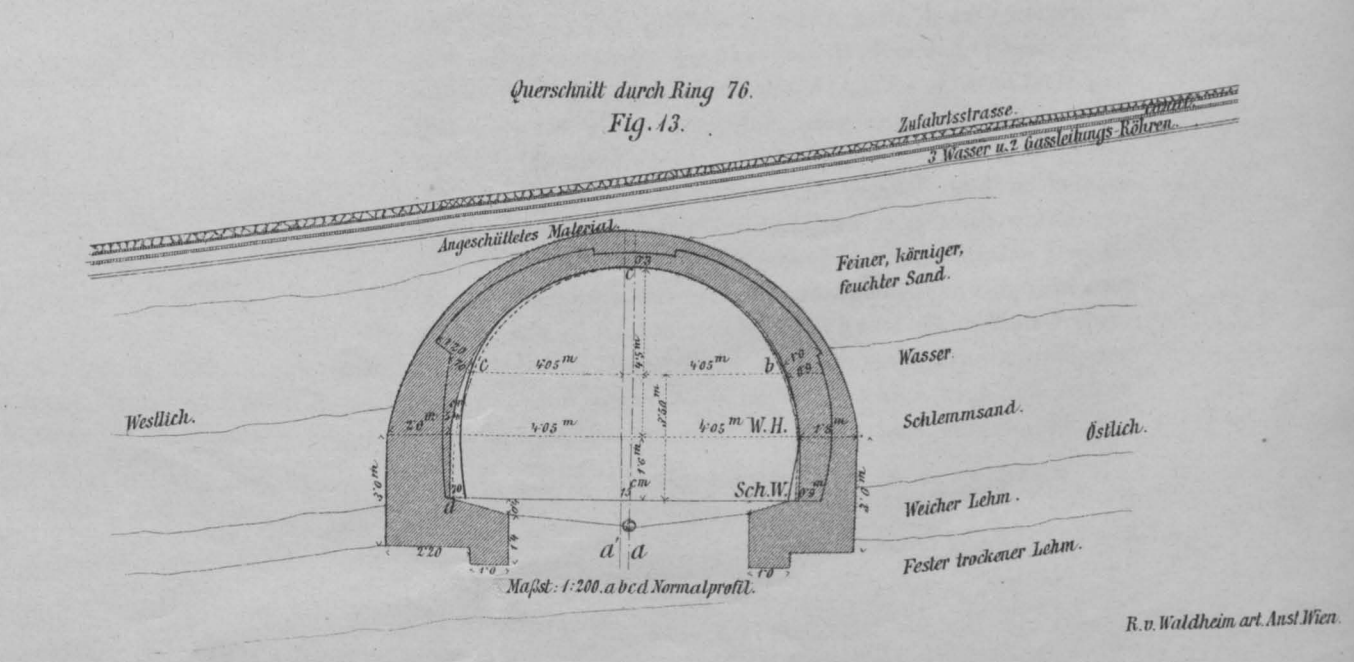
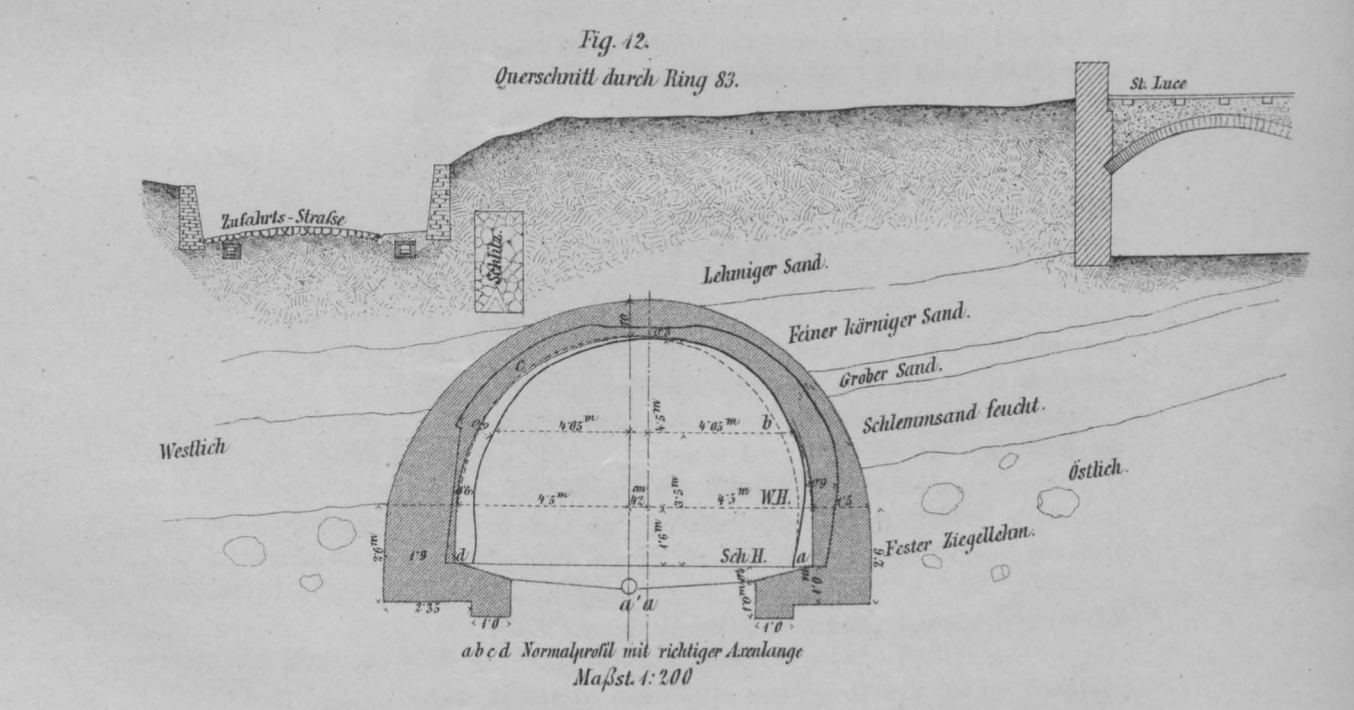
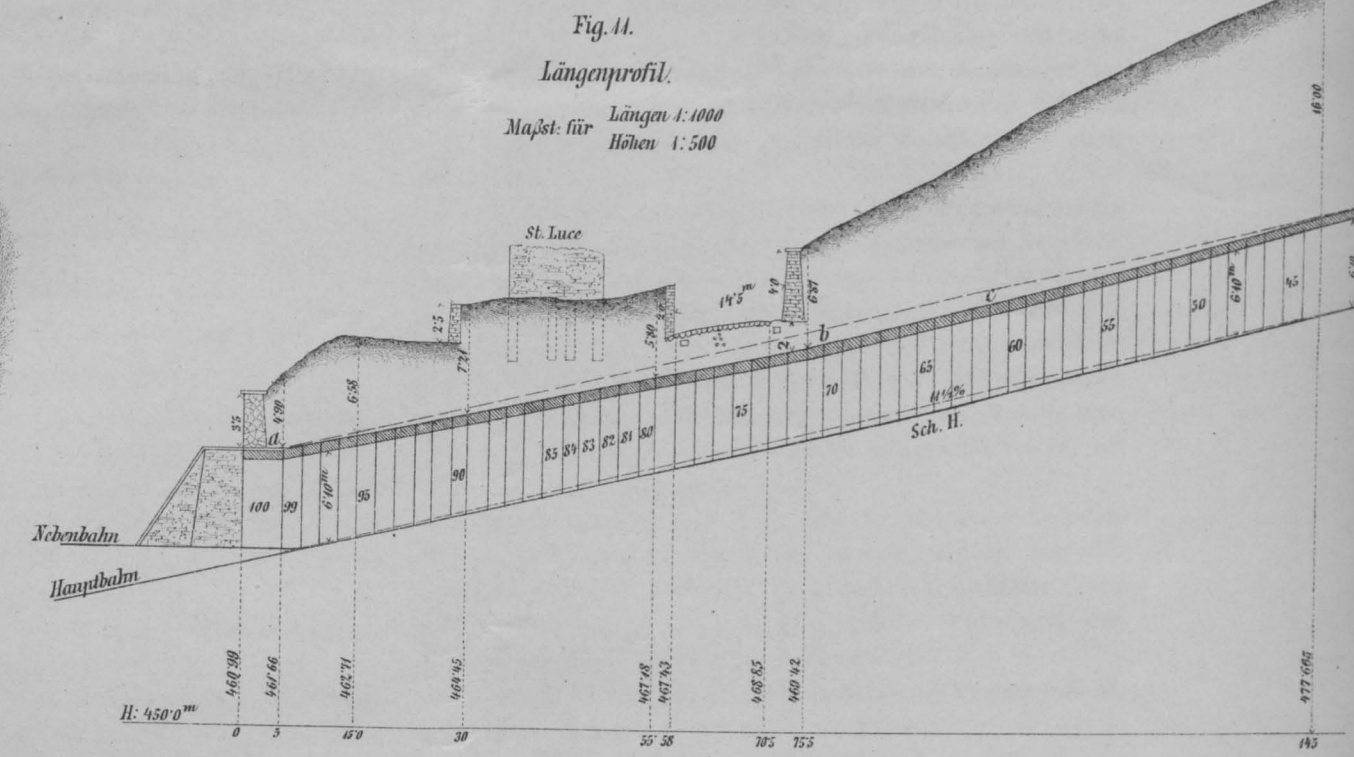
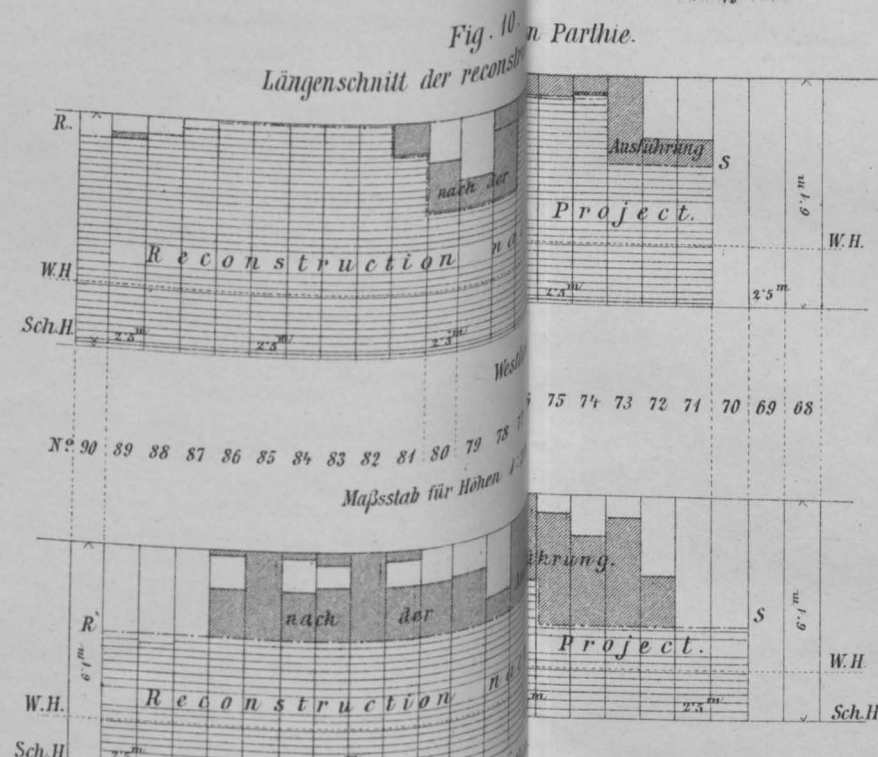
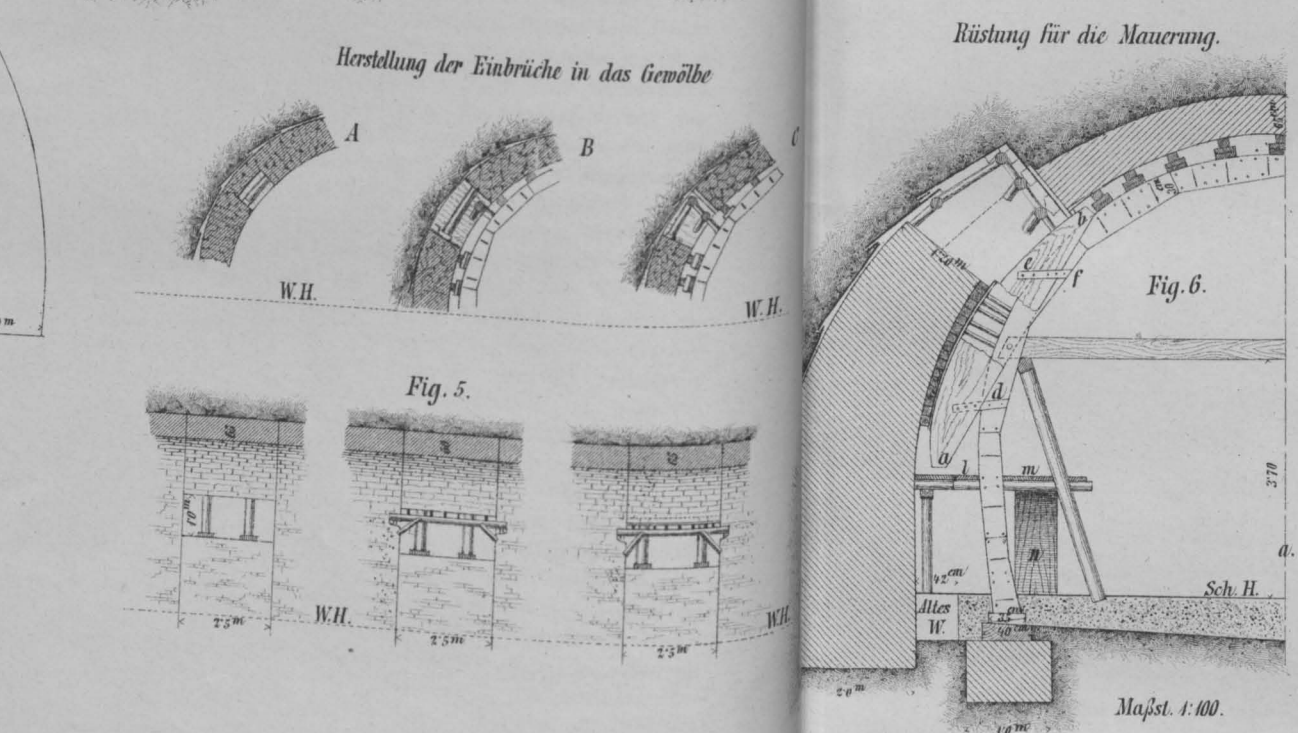
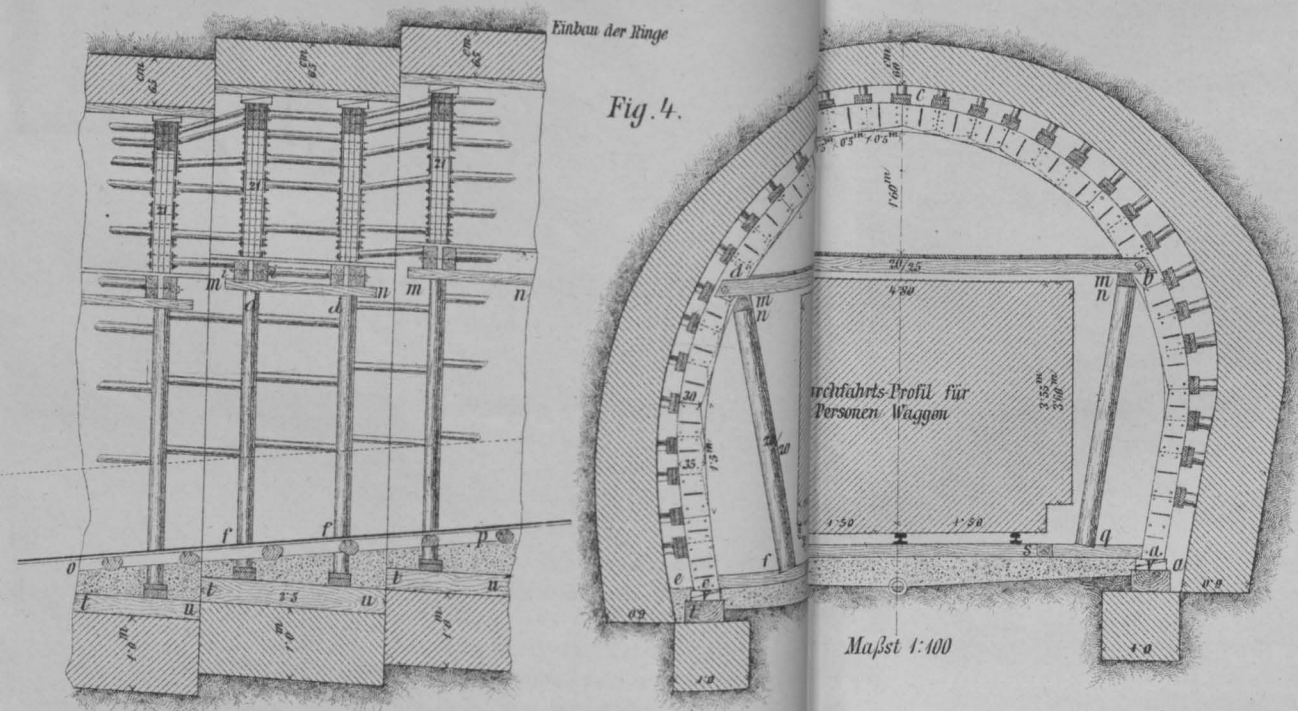
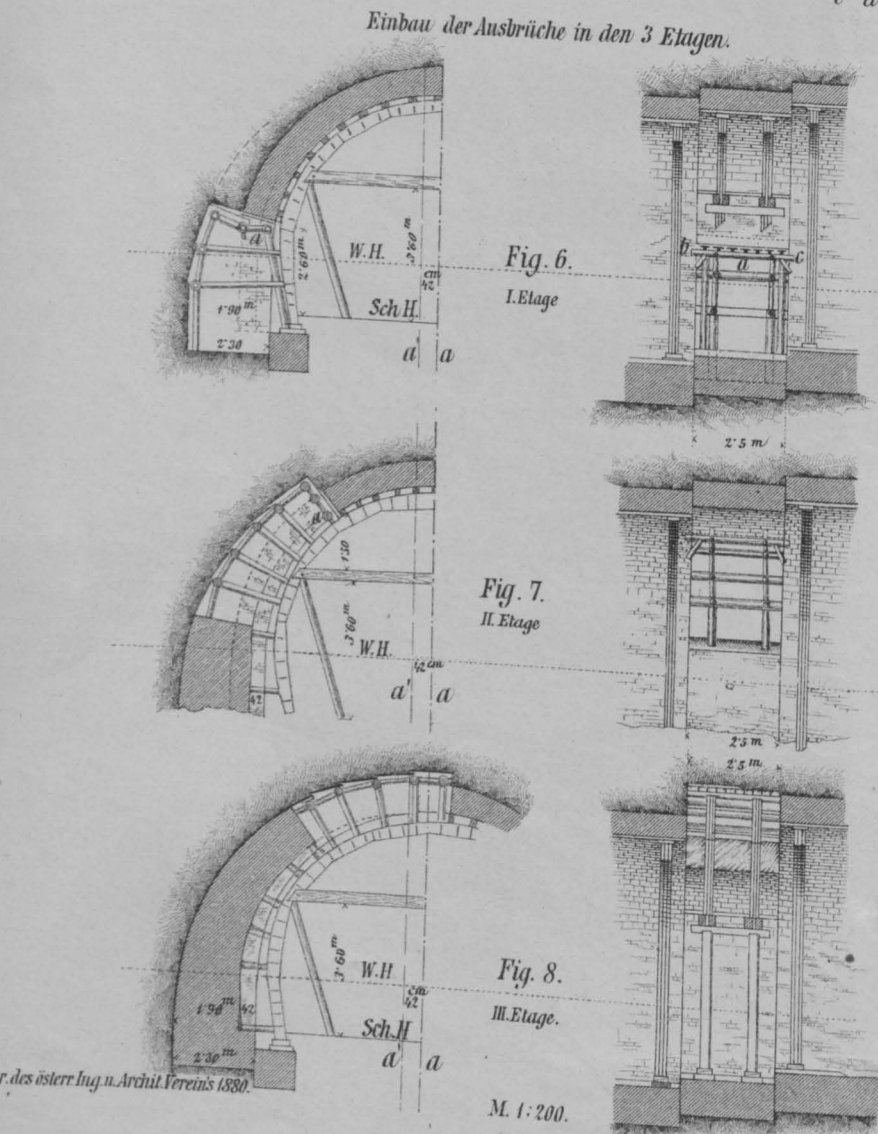
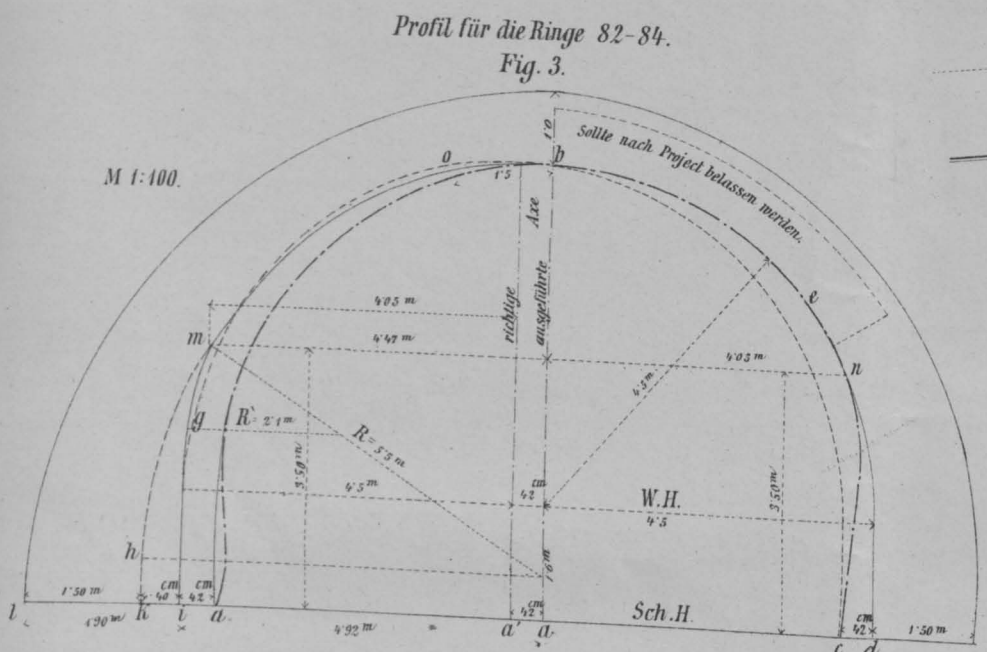
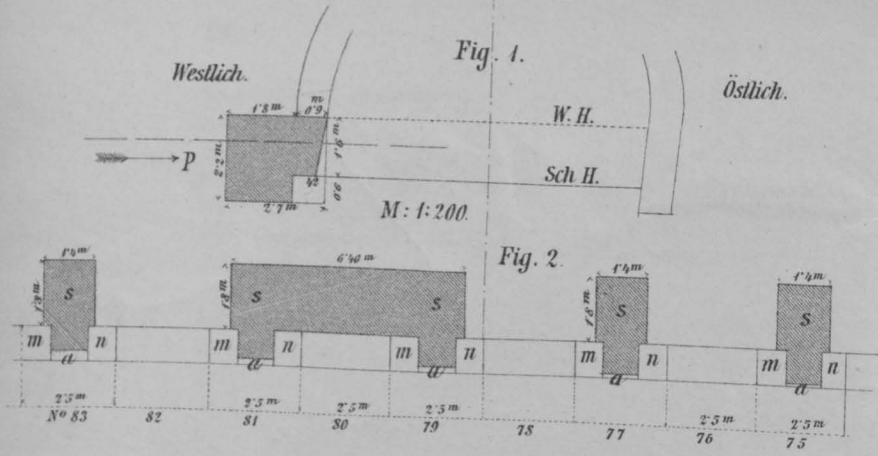
Die Denkschrift gibt noch sehr interessante Aufschlüsse bezüglich des Zustandes der so unheilvoll gewesenen Percsóraer Dammlinie, der wir noch in Kürze gedenken wollen.

Die Sachverständigen sollen zu der genannten Dammlinie durchaus kein Vertrauen gehabt haben. Es soll ganz unmöglich sein, diese Dämme zu vertheidigen, indem sie bei Hochwasser, von Algyő aufwärts, durchschnittlich 6 bis 8^m hohe Wassersäulen zu halten haben und dabei überall auf schwankender Basis ruhen. Vor ihnen sei die Theiss überall mehrere Kilometer breit und daher der Wellenschlag ein so riesiger, dass derselbe nicht durch die Weidenpflanzungen paralysirt werden könne. Der grösste Uebelstand bestehe aber darin, dass das Terrain landwärts derart tief liege, dass die Dämme beständig zwischen zwei Wassern stehen, weshalb man die an der Sohle entstehenden Mängel gar nicht wahrnehmen, und auch hinter der Dammlinie kein Erdmaterial zur Vertheidigung des Dammkörpers gewinnen könne. Der Ingenieur sei daher gezwungen den Damm „umzukehren“, d. h. das Erdreich von dem rückwärtigen Theil der Dämme nach vorne neben die Pilotirung zu schütten um die erforderliche Höhe zu erreichen. Die Vertheidigung werde jedoch noch besonders dadurch erschwert, dass von Algyő aufwärts nirgends Dörfer in der Nähe sind. Die Arbeitskraft der Bewohner von Tápé und Algyő genüge kaum für die untere Linie, so dass die obere, 3 bis 4 Meilen von Szegedin entfernte Linie durch Szegediner Arbeiter gegen hohen Lohn geschützt werden müsse. Dazu soll noch der grosse Uebelstand treten, dass die Communication auf den zeitweilig vom Regen erweichten Dämmen ganz unmöglich ist und die Zugthiere vor dem Gefährte zusammenbrechen. Szegedin leitet daraus die Nothwendigkeit ab, dass es in Zukunft nur verpflichtet werde, die Dämme der nahegelegenen Flussstrecke zu vertheidigen.

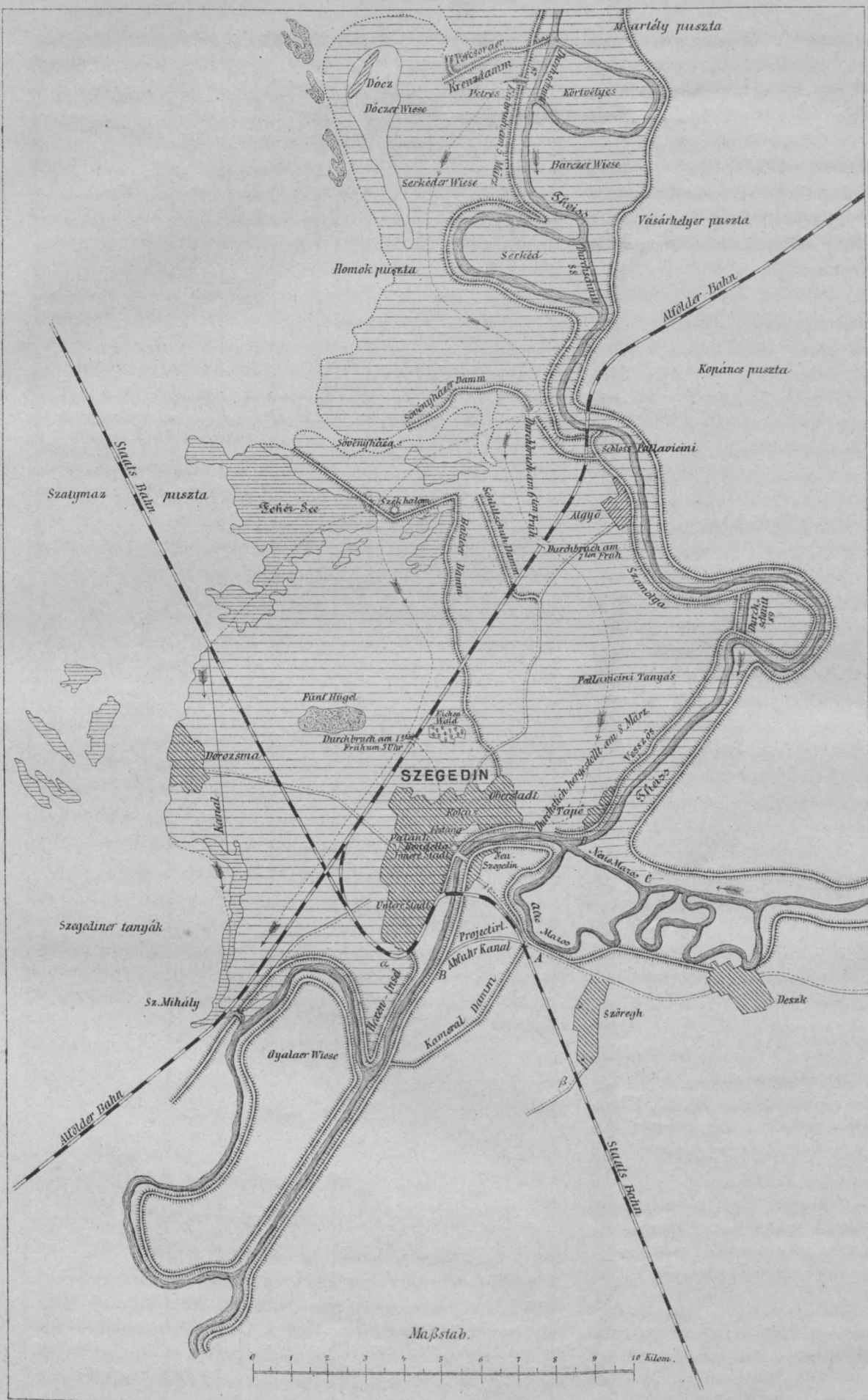
Wir glauben unsere Aufgabe durch die gedrangte Nebeneinanderstellung der Thatsachen, gestützt auf die eigenen Wahrnehmungen und die beiden Schriften, mit Wahrung möglicher Objectivität, so weit gelöst zu haben, dass der unbefangene Fachmann derart über die wichtigsten Momente der Theissfrage aufgeklärt wurde, um sich selbst ein unbefangenes Urtheil bilden zu können.

Unsere Darstellung konnte vom fachmännischen Standpunkte aus deshalb nicht so gründlich sein, weil uns, wie wir dies im Verlaufe derselben mehrmals hervorhoben, kein ausreichender Datenschatz vorlag, und die Quellen, aus denen wir schöpften, bei einem erklärlichen Mangel an Gemüthsruhe, unter dem die Verfasser litten, zu sehr den polemischen Charakter zum Ausdruck brachten. Wenn wir demnach unser Absicht nicht vollkommen erreicht haben sollten, so bitten wir, den guten Willen nicht zu unterschätzen.

Wien, im December 1879.



DIE THEISSREGULIRUNG UND DIE SZEGEDINER KATASTROPHE



Querprofil der Theiss oberhalb Szegedin.

